87/12, 18 juni, verschijnt 2x per maand, ƒ 8,50/BF 170 464

SMT-produktiestraat in actie

Spectroscopische ellipsometrie

Toekomstfabriek blijft toekomstmuziek

ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK
UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN
23 JUNI 1987

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

SOAR KAN TEGEN EEN STOOT
De SOAR 4000 serie is een robuuste serie multimeters die tegen een stoot kunnen!!!
Belangrijkste specifikaties:
Analoog/digitaal
4000 counts
Frekwentiemeting
–Datahold
–Relatieve meting
–Memory
–Min/max hold
–Schaalverlichting
–3 jaar garantie
Voor meer informatie bel direkt Pieter Meere, afdeling Instrumentatie tel. 015 - 609594/596
Prijs vanaf ƒ 199,– ex BTW
4000
POWER
RANGE
HZ
ADP
SOAR
PROFESSIONELE ELEKTRONIKA
K+H
KONING EN HARTMAN
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

COLOFON

18 juni 1987
35e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.:(05700) 91911, telex:49540
verschijnt 21 × per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
A.A. Nuesink

Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenuiter, ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing. A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg.

Medewerkers:
H. van Bon, P de Casparis, drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, dr.ir. E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), H. Dennert (Japan), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao.
05700-91476 (M. Flameling),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 115 (incl. BTW)
België F 2070 (incl. BTW)
Buitenland f 260
Losse nummers: Nederland f 8,50 (incl. BTW)
België F 170 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1987.

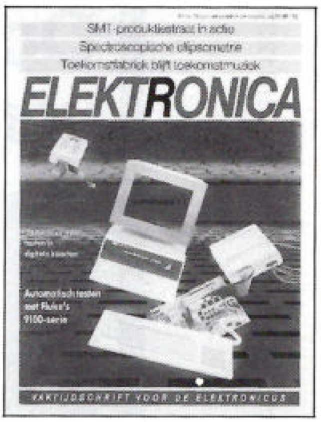
„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

notu vak lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

INHOUD

V35; NR12

De omslagfoto:
Zojuist introduceerde Fluke twee nauw verwante systemen voor het beproeven van digitale kaarten. Het ontwerp van deze serie 9100 verraadt een eigentijdse aanpak, alleen al door het op ruime schaal gebruiken van oppervlaktemontage. Op pag. 25 van deze editie begint een wat bijzondere kennismaking met deze testsystemen. Grotendeels verloopt die kennismaking namelijk aan de hand van inmiddels door de fabrikant zelf verworven praktijkervaring. Omdat een testsysteem is opgebouwd uit complexe elektronica, zijn bij de produktie ervan natuurlijk ook testsystemen nodig. En daarom reserveerde Fluke de eerstelingen van de 9100-serie voor eigen gebruik. Belangrijke trefwoorden in het artikel zijn: testbaarheid (van printplaten voor oppervlaktemontage), testprocedures, programmatuur en automatisering.
(Foto: John Fluke Mfg. Co, Inc.)



ELEKTRONICAMARKT

Flonkerende toekomst voor dunne diamantfilms 9

ACTUEEL 10

Zakennieuws
Personalia
Agenda

ALGEMEEN

Jongste HP-directieleden delen computerliefde 18

INDUSTRIE

AUTOMATISERING

Toekomstfabriek blijft toekomstmuziek
CIM: wondermiddel of utopie? 21

TECHNIEK

METEN

Automatisch testen met Fluke's 9100-serie
„Speurneuzen" voor fouten in digital kaarten. 25

PRODUKTIETECHNIEK

SMT-produktiestraat in actie
Hoogtepunt 'The 1987 Internepcon Show' 41

HALFGELEIDERS

Spectroscopische ellipsometrie voor halfgeleider-procesbesturing
Methode voor bepaling kwaliteit oppervlakken en grenslagen 55

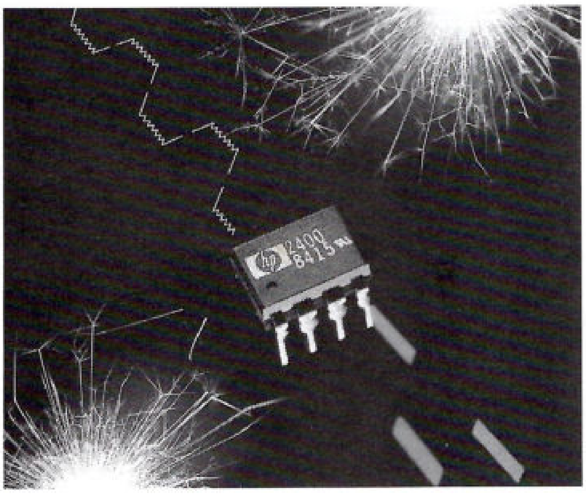
PRODUKTINFORMATIE 59

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 3 juli.

OOK OP VIDITEL ELEKTRONICA PAG.*230051#

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 91234

Optocouplers van Hewlett-Packard, verrassend concurrerend geprijsd!!



Hewlett-Packard biedt een zeer compleet programma optocouplers:

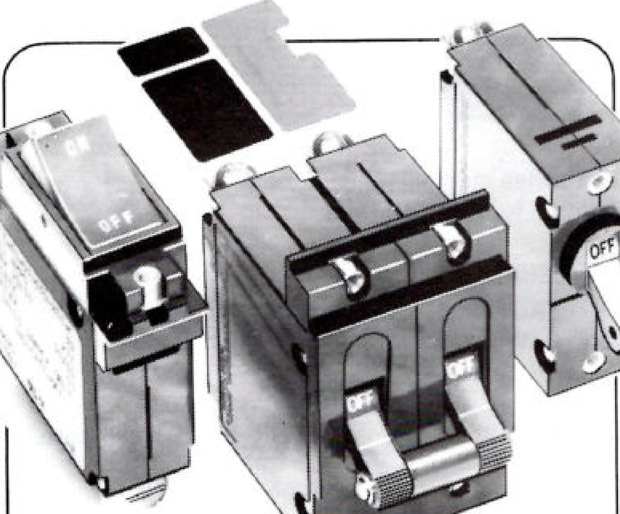
- hoge snelheid tot 40 Mbit/s
- lage ingangsstroom tot 0,5 mA
- hoge CTR tot 2000%
- plastic en ceramisch/SMT
- specifieke typen: o.a. 20 mA Current Loop
  AC/DC threshhold sensing

Optocouplers van Hewlett-Packard zijn bovendien verrassend concurrerend geprijsd.
Eén telefoontje bewijst dat!

HEWLETT PACKARD

DIODE

Bij Diode natuurlijk!



CARLINGSWITCH Circuit Breakers

Van 0,1 tot 50A met verschillende vertragingstijden.
Eén t/m zes polige uitvoering. Toggle òf "NEW VISI-ROCKER".

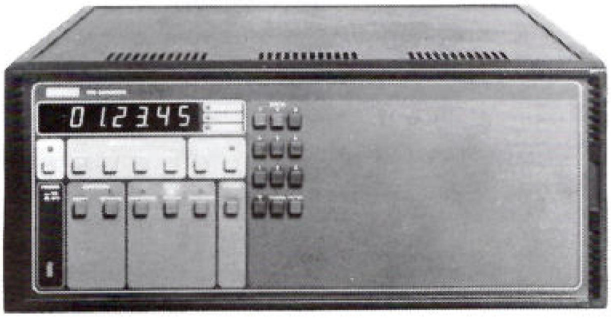
Tel. 03438-17363 Telex: 76355
Postbus 92, 3940 AB Doorn

intercomponents

KEITHLEY

SYSTEEM SCANNERS

volledig programmeerbaar
keuze uit 20 verschillende schakelkaarten
keuze uit 4 scanners: 2 - slots, 10 - slots, matrix, thermokoppel



voor automatische test/meetsystemen of als stand - alone schakel unit

01830 - 35333

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

Finse Topkwaliteit In Voedingen Met Maar Liefst 5 Jaar Garantie

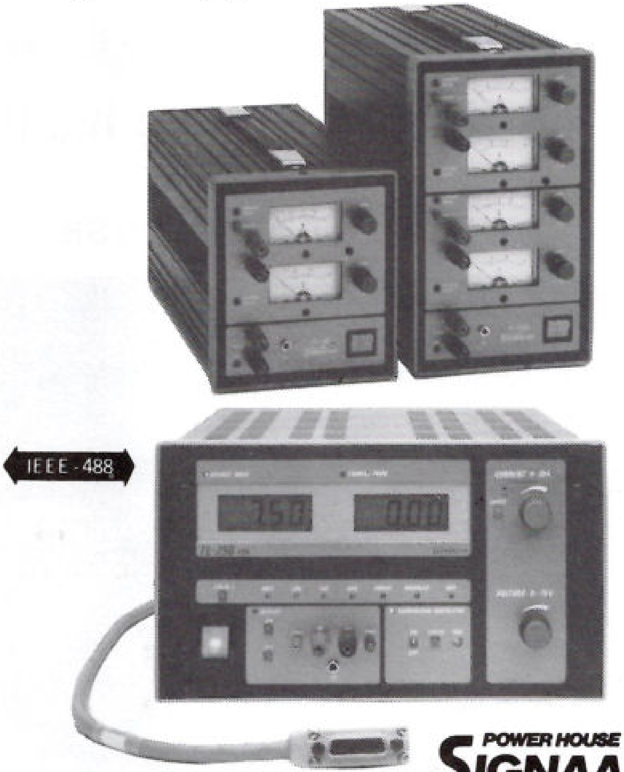
SIGNAALI uit Finland maakt uitstekende laboratorium voedingen met uitgangsvermogens van 60 tot 750 Watt, met één of meerdere uitgangen.

Model TL-130 / TL-230

* 1, 2 of 3 uitgangen
* instelbare uitgangen 0-30V / 0-2A
* vaste 5V / 5A uitgang bij 2- en 3-voudige voeding
* rendement hoger dan 80% bij maximale belasting
* Geheel lichtmetalen behuizing, slechts 5,5 kg
* 5 jaar garantie

Model 750-488

* uitgang 750 Watt, 0-75V / 0-10A of 0-30V / 0-25A
* standaard voorzien van IEEE-488
* zeer lage noise en rimpelspanning
* Instelbare overspanningsbeveiliging
* Rendement 85% bij volledige belasting
* 5 jaar garantie



1977 1987

MODELEC . . .

THE PEOPLE IN POWER

MODELEC BV
Morsestraat 22a
Postbus 181 - 6710 BD Ede
tel. 08380-36262 - telex 37053

POWER HOUSE SIGNAALI

Short Haul Modems Voor Lokale Netwerken

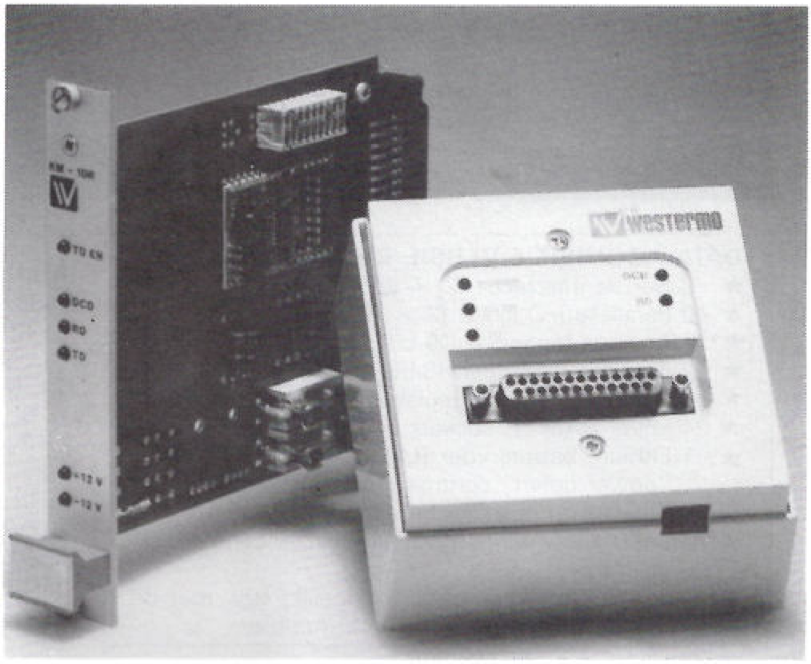
WESTERMO modems zijn bruikbaar tot 10 Km afstand. Maar WESTERMO heeft meer. De elektrische isolatie lost veel problemen op in interfaces en statische elektriciteit. Over kortere afstanden kunnen snelheden gehaald worden van 38,4 Kbps. Transmissie over twisted-pair lijnen. Asynchroon en synschroon modems. Current-loop convertors, lijnsplit modems en multipexers.

Eenvoudig toepasbaar en installeerbaar. En het beste van alles:

LAAG GEPRIJSD, ZELFS BIJ KLEINE AANTALLEN!!

1977 1987

MODELEC . . . THE PEOPLE IN DATACOMMUNICATION.



Korte afstand modems, leverbaar in diverse behuizingen. RS-232 interface, 0-19,2 Kbps, tot 10 Km met tevens de mogelijkheid een extra handshake-signaal over te sturen.

westermo

MODELEC BV
Morsestraat 22a
Postbus 181 - 6710 BD Ede
tel. 08380-36262 - telex 37053

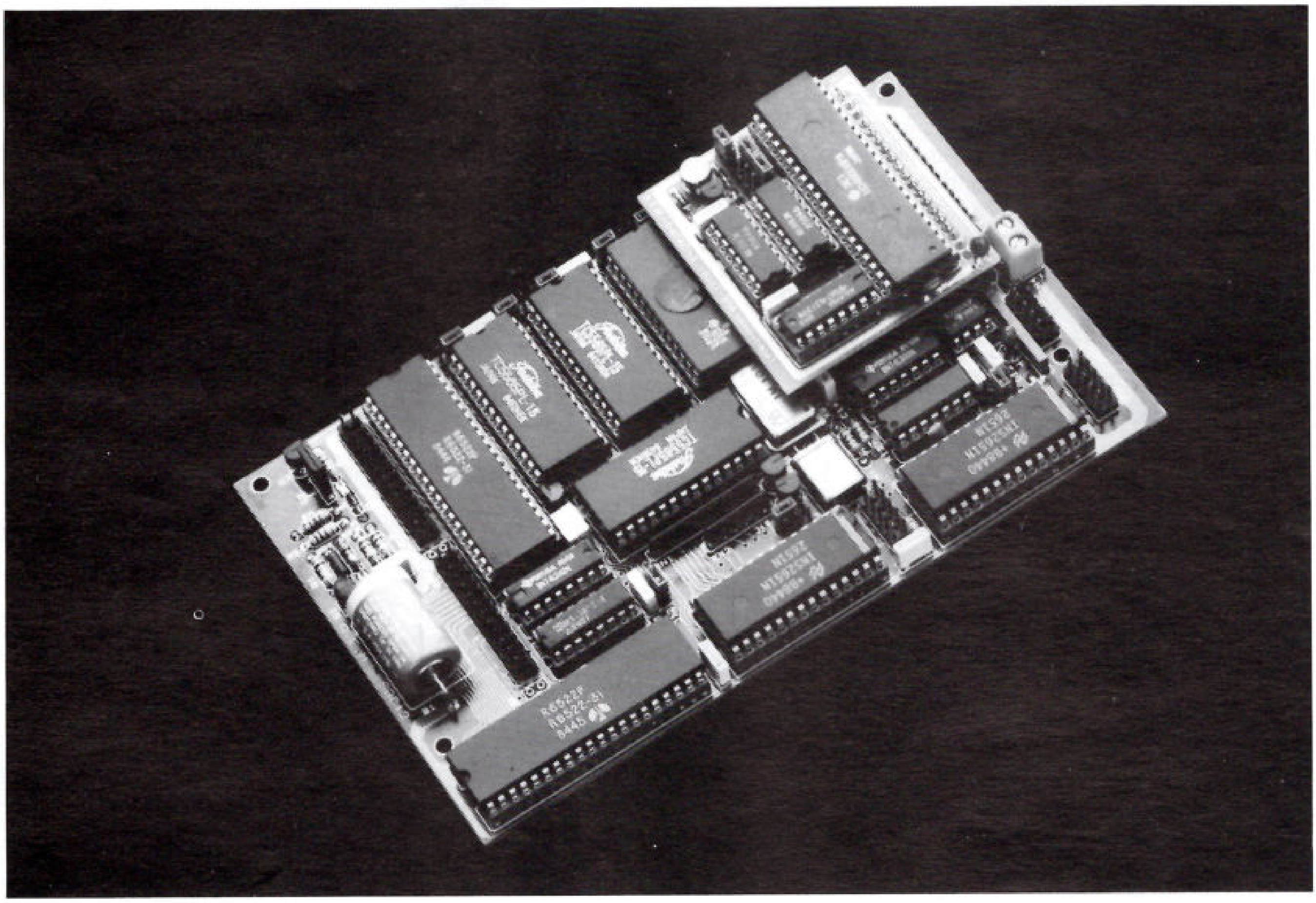
BRUTECH ELECTRONICS

Fabrikant van B.E.M Microcomputerkaarten

★ ★ ★ *EINDELIJK IS HET DAN ZOVER* ★ ★ ★

De 6502/6809 Single Board Computer waar alles op zit wat U nodig heeft of meer, is nu leverbaar.

B.E.M-SBC12/SBC13 incl. B.E.M-DATAC-2



DATA ACQUISITIE VERSIE B.E.M-SBC12/13

★ 2 Seriële interfaces (2 × 2651 usarts's)
★ 40 Parallelle I/O lijnen (2 × 6522 VIA's)
★ 16 Analoge ingangen (10-bit)
★ 2 Analoge uitgangen (8-bit)
★ 4 Timers + 2 schuifregisters
★ 24 kbyte RAM + sockets voor 32 kbyte EPROM
★ 1 Lithium batterij voor RAM back-up (850 mAh), "power down" controller en verbeterde "power on reset" schakeling
★ Alle I/O verbindingen via flat cable compatibele connectors
★ Andere combinaties blijven mogelijk, bijv. met de B.E.M.-RTC 2, Real time clock module

Brutech Electronics

Industrieweg 42, 3641 RM Mijdrecht
Telefoon 02979-87771 telex 18576

PRIJZEN incl. B.E.M-DATAC-2	**stuksprijs**
Data Acquisitie uitvoering SBC12/SBC13	*f* 995,—

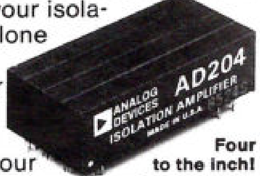
O.E.M-prijzen Data Acquisitie versie	
5- 9 stuks	*f* 895,—
10- 24 stuks	*f* 845,—
25- 49 stuks	*f* 795,—
50- 99 stuks	*f* 745,—
100-249 stuks	*f* 695,—
250-999 stuks	*f* 645,—
1000 en meer	*f* 595,—

prijzen ex. BTW

Bestelwijze data acquisitie versie:
B.E.M-SBC12D = 6502 uitvoering
B.E.M-SBC13D = 6809 uitvoering

The AD204. The answer to your build or buy question.

The challenge to come up with the right isolation amplifier is over. Now you don't have to tackle your isolation problems alone or compromise performance for size or cost.



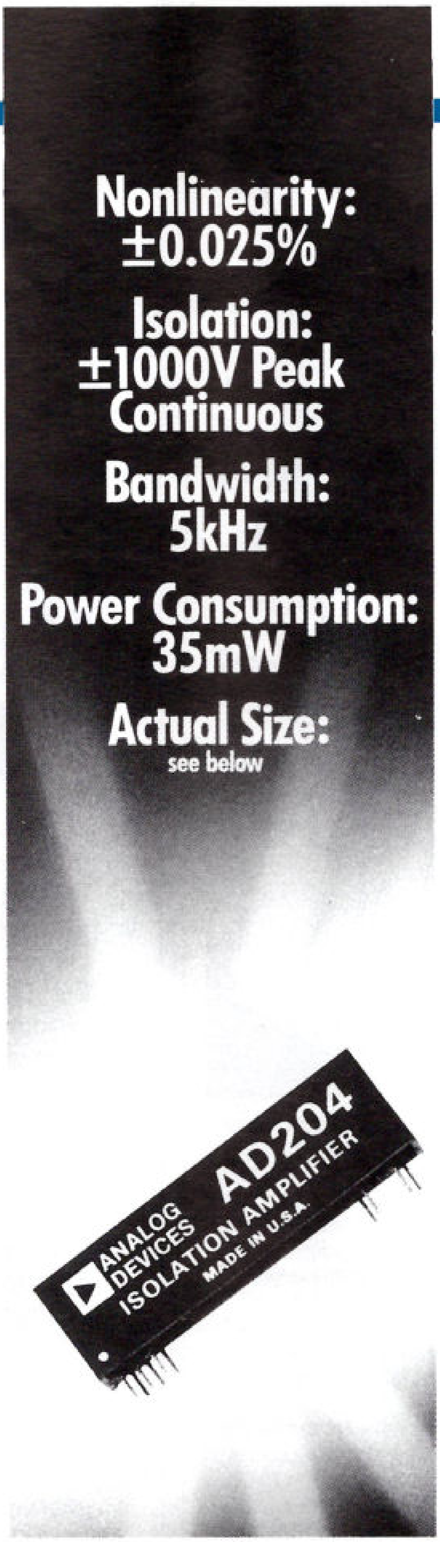
Four to the inch!

Our new AD204 solves your problems. In fact, it represents a whole new design approach to isolation. With performance that does not degrade your signal. A component package size that conserves your board space. Superior reliability and stability of a transformer isolated design. At a price you can afford.

How about ease of use? Our AD204 is functionally complete, including an isolated power supply, an uncommitted op amp for more flexibility, and optimized pin-out to simplify board layout and eliminate the need for guarding.

The new AD204 from Analog Devices. With price/performance like this and a channel density of 4 to an inch what more could you ask for?

How about more information! Call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today.

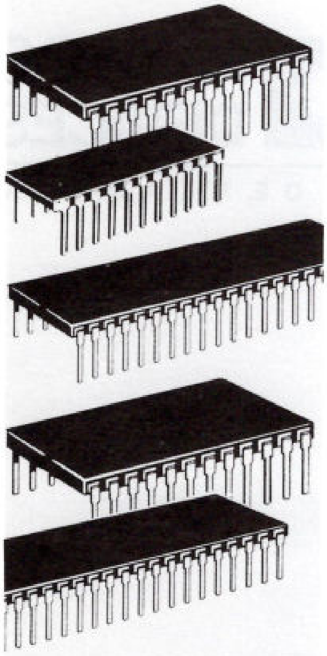


ANALOG DEVICES

N E D E R L A N D B.V.

You can't build an isolator this good for less money.

ANALOG DEVICES NEDERLAND B.V. BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT HOLLAND, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942



MOTOROLA

FAST Sneller en zuiniger

De FAST TTL komponenten van Motorola kombineren op een unieke wijze verbeterde prestatie en een belangrijk verminderde vermogens-opname.

- Compatible met Fairchild en Signetics
- Concurrerend in prijs
- 20%-40% verbeterde prestaties t.o.v. Schottky
- 75%-80% vermogensvermindering t.o.v. Schottky
- meer dan 120 typen leverbaar

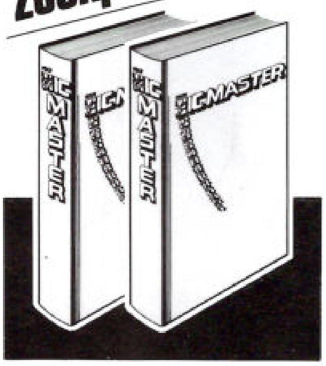
Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2951, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5330

IC MASTER

Het meest komplete IC overzicht (óók met SMD's) met meerdere praktische zoekprocedures



De IC Master is het ongeëvenaarde standaardwerk in de elektronika. Het meest volledige overzicht, dat u een enorme kostenbesparing geeft. Besparing door een bijzonder korte zoektijd èn besparing doordat de IC Master tal van aantrekkelijke alternatieven geeft.

Altijd aktueel dankzij 3 gratis updates per jaar.

- Overzicht van meer dan 40.000 IC's van ruim 500 producenten;
- Overzicht van meer dan 75.000 pin-for-pin alternatieven;
- Vijf Master Selection Guides met o.a. ook een overzicht van ruim 11.000 SMD komponenten;
- 1500 Pagina's met Data Sheets;
- Part Number Index met een volledig overzicht van alle basis-bestelnummers.

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel 04139-8911, telex 74810,
fax 04139-1009(aut)

5420

VERDEEL EN BEHEERS

De MDP-82 serie data acquisitie modulen van Mess + System Technik creëert nieuwe mogelijkheden. Zelfstandige uitvoering van de moduultaak wordt mogelijk gemaakt door de eigen microprocessor. De RS232-C interface is geschikt voor 19 modulen. Deze kunnen bij 20 mA current loop max. 1 km van elkaar verwijderd worden opgesteld.

Optioneel: IEEE-488

De MDP-82 serie omvat 14 modellen met onder andere de volgende functies:
- Digitale teller- en analoge ingangen.
- Relais-uitgangen voor bijvoorbeeld alarmfunctie, klok, commando- en meetwaarde geheugen.

NIEUW

IBM-compatible softwaremenu voor het interactief programmeren van het testprogramma.

Wij zijn u graag van dienst met uitgebreide documentatie.

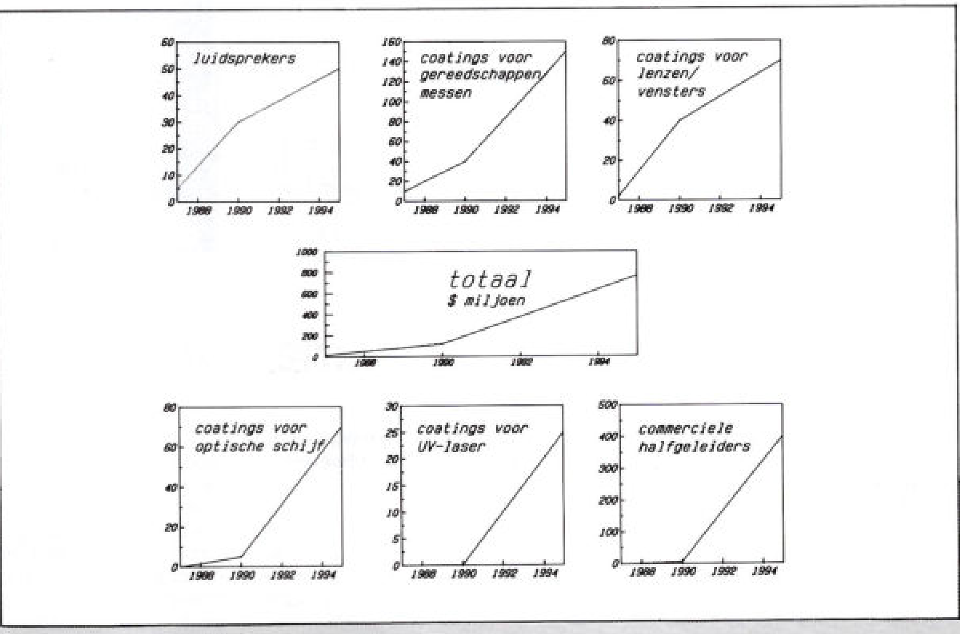
AIR PARTS AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn**, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, **Brussel** 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

5421

Flonkerende toekomst voor dunne diamantfilm



Commerciële toepassingen voor dunne diamantfilm. Het totaalbedrag heeft hier uitsluitend betrekking op de aangegeven marktsegmenten; de gehele markt (inclusief de militaire toepassingen) vertegenwoordigt naar verwachting een veelvoud van deze bedragen.

Hoewel de markt voor dunne diamantfilm zich op het ogenblik nog in een embryonale fase bevindt, zal volgens een rapport van International Resource Development, de ontwikkeling van deze markt in de komende jaren een enorme vlucht nemen en zal de totale omzet in 1993 400 miljoen dollar bedragen. Daarbij zal ook het aantal militaire toepassingen een steeds belangrijker rol gaan spelen.

De activiteiten ten aanzien van de dunne diamantfilm hebben nu grotendeels betrekking op onderzoek en ontwikkeling, maar een commercieel resultaat van dit werk lijkt spoedig te verwachten, volgens het IRD-rapport.

De interesse voor de diamantfilm komt voort uit de naar verluid unieke mechanische, elektronische en optische eigenschappen van dit materiaal. Het blijkt bijvoorbeeld dat een aantal eigenschappen van dunne diamantfilm-chips (snelheid, weerstand tegen omgevingsinvloeden) superieur zijn aan die van gallium-arsenide. Diamantfilm-coatings voor lenzen en radarkoepels zijn zeer sterk en tegelijk transparant voor infrarood- en microgolfstraling.

Op het ogenblik is Japan koploper in de technologie van de dunne diamantfilm en Japanse bedrijven zullen in '87 voor 17 miljoen dollar omzetten. Japan is het enige land dat dunne diamantfilm op commerciële basis produceert. Er worden messen voor elektronenmicroscopie verkocht door Shinetsu Chemical Company, Sony voert een tweeter-luidspreker met diamantfilm in het assortiment en van Sumitomo verwacht men dat het bedrijf binnenkort op diamantfilm gebaseerde chips op de markt zal brengen, speciaal voor toepassing in 'agressieve' omgevingen als vliegtuigen en automotoren.

GESCHIEDENIS

Sinds een jaar of veertig wordt wetenschappelijk onderzoek gedaan naar het met behulp van opdamptechnieken produceren van synthetisch diamant-materiaal in de vorm van dunne films. In de beginjaren verrichten Angus in het Case Western Reserve in de VS en Derjaguin in het instituut voor fysische chemie in Moskou belangrijk werk. Een brief uit '77 van Derjaguin was het startschot voor de wereldwijde race naar commercieel haalbare processen voor de vervaardiging van dunne diamantfilm.

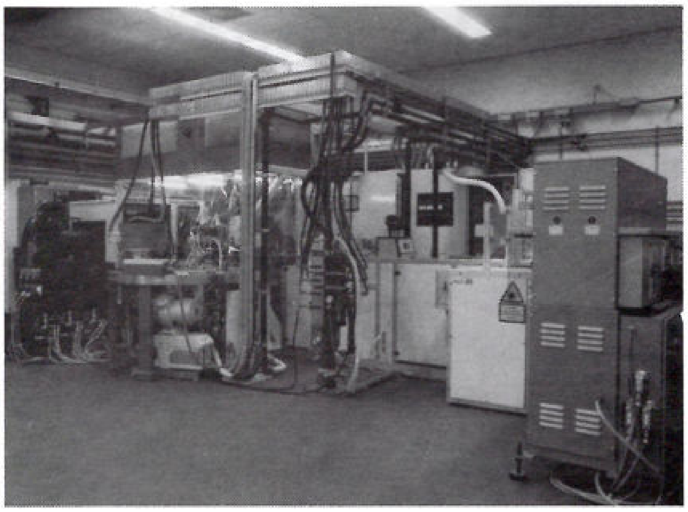
Het rapport, met de titel 'Diamond thin film: the treshold of commercialization' is te bestellen bij International Resource Development Inc., 6 Prowitt Street, Norwalk, CT 06855, VS, tel.: (203) 866-7800, telex: 643452.

OD & ME = CD

EINDHOVEN – De firma's Rokoma, importeur van spuitgietmachines, en Dielco, produktiebedrijf van kunststof artikelen, hebben samen een nieuw bedrijf opgericht, OD&ME (Optical Disc & Memory Engineering). Het bedrijf houdt zich bezig met de ontwikkeling en verkoop van CD-produktielijnen, die in staat zijn om binnen drie minuten van polycarbonaatkorrels een kant en klare compact-disc te maken.

In een stofvrije ruimte van slechts twee kubieke meter perst de volautomatische produktielijn de muziek of tekst op de kunststofschijf, plaatst een robotarm het schijfje in de machine die de aluminiumlaag aanbrengt en wordt in de lakstraat een beschermende laag aangebracht. Tenslotte wordt de CD bedrukt en getest. De drie miljoen gulden kostende machine kan 450 CD's per uur produceren.

De eerste orders voor de produktielijn, Monoliner genaamd, zijn al binnen: het Amerikaanse bedrijf Technetronics heeft twintig Monoliners besteld. OD&ME hoopt dit jaar en volgend jaar veertig produktielijnen te verkopen.



De monoliner van OD&ME

Wiskunde voor de industrie

EINDHOVEN – Aan de Technische Universiteit Eindhoven wordt een nieuwe na-doctorale opleiding gevestigd. Het betreft de ontwerpersopleiding 'Wiskunde voor de Industrie'.

Centraal thema is het maken van wiskundige modellen voor industriële processen en het met wiskundige methoden helpen oplossen van problemen uit de praktijk. De opleiding wordt uitgevoerd binnen een samenwerkingsverband met een aantal buitenlandse universiteiten. De opleiding zal in september van dit jaar beginnen met nog te selecteren cursisten. Deze zullen voor de duur van de cursus twee jaar als assistent-in-opleiding aan de TUE verbonden worden.

SAMENWERKING
De nieuwe opleiding zal functioneren binnen een samenwerkingsverband van een groep universitaire instellingen in Europa. Deze hebben gezamenlijk het 'European Consortium for Mathematics in Industry' (ECMI) gevormd. Tussen de bij de ECMI aangesloten universiteiten vindt een intensieve uitwisseling van docenten en cursisten plaats. Deze samenwerking binnen de ECMI houdt in, dat de cursisten regelmatig een serie gastcolleges van een buitenlandse docent kunnen volgen. Ook zal iedere cursist een periode van minstens een half jaar in het buitenland moeten doorbrengen, hetzij aan een partneruniversiteit, hetzij bij een bedrijf waarmee zo'n partner samenwerkt.

INDUSTRIE
Het vak wiskunde wordt door velen maar zelden geassiocieerd met de industriële praktijk. Dat er tal van wiskundigen (vooral wiskundige ingenieurs) in de industrie werkzaam zijn, behoeft een grotere bekendheid. Het bedrijfsleven heeft trouwens meer wiskundige ingenieurs nodig dan de technische universiteiten kunnen opleiden. Daarenboven wordt de rol van de wiskunde in deze tijd nog steeds groter.

Dit komt in de eerste plaats doordat de Nederlandse industrie zich steeds verder ontwikkelt in de richting van kennis-intensieve activiteiten. Onderzoek en ontwikkeling spelen een voorname rol. De 'informatisering' van menige tak van industrie doet ontwerpen en produktpatronen geheel van aard veranderen. Flexibele automatisering en optimalisering van ontwerpen en produktieprocessen dringen overal door. Kwaliteitscontrole van produkten en de implicaties van de resultaten daarvan voor financieel verantwoorde produktie zijn nodig om concurrerend te kunnen blijven werken.

Robot ziet eigen fouten

GREENOCK (Schotland) – IBM investeert meer dan 1,4 miljoen dollar in robot-onderzoek aan drie Schotse universiteiten. De bedoeling hiervan is op lange termijn tot volledige automatisering van het produktiebedrijf te Greenock in Schotland te komen.

De laatste zes jaar heeft IBM in Greenock, waar kleurmonitoren, toetsenborden en PC's voor de Europese markt worden gemaakt, maar dan 50 miljoen dollar geïnvesteerd. Het grootste van de nieuwe onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten is dat van de Heriot-Watt universiteit in Edinburgh. Daar wil men technieken perfectioneren voor robotassemblage van kleine tot middelgrote produkten. Dit houdt onder meer de ontwikkeling in van een geïntegreerde multi-robot, multi-sensorcel die in staat is fabricagefouten automatisch te compenseren. Kunstmatige intelligentie zal, samen met 3D-visiesystemen worden gebruikt om de besturingscomputer in staat te stellen beschadigde, verkeerde of foutief geplaatste onderdelen te herkennen. Componenten kunnen worden verwijderd of opnieuw gerangschikt, zodat men niet hoeft te te stoppen om op de tussenkomst van een operator te wachten.

Glasvezeloorlog Japan/VS dreigt

BOSTON (VS) – Het Amerikaanse bedrijf Corning Glass Works heeft de Japanse firma Sumitomo voor de rechter gedaagd. De Japanners hebben volgens de Amerikanen hun octrooirechten geschonden. Men verwacht dat deze schermutselingen de eerste zullen zijn van een langdurige oorlog tussen glasvezelproducenten uit beide landen.

Corning, houder van een aantal belangrijke octrooien op het gebied van glasvezelproduktie, is in het verleden erg succesvol geweest met het beschermen van deze octrooien. Omdat deze tussen 1988 en 1993 zullen verlopen, zijn verschillende fabrikanten zeer geïnteresseerd in de fabricage van glasvezels. Men vraagt zich af of Corning na het verlopen van deze octrooien nog in staat zal zijn haar vooraanstaande positie in de glasvezelindustrie te handhaven. Er bestaat ook een kans dat een houder van octrooien van latere datum, zich wederom voor een groot deel van de glasvezelproduktie een soort monopoliepositie zal kunnen verwerven. Op het ogenblik voert Corning processen tegen Sumitomo, Sonetran en Lightware. Volgens een studie van IGI Consulting, genaamd 'Optical Fiber Patents - Issues and Trends', waarin de huidige situatie ten aanzien van glasvezelpatenten wordt beschreven, is de toekomst nog onzeker.

Boekenverzending via telefoonlijn

BERLIJN – Elektronische communicatietechnieken kunnen de klassieke boekhandel ingrijpend veranderen. Het Westduitse 'Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung' (GMD) houdt het voor mogelijk dat de boekverkopers in de toekomst alleen een lijst met titels en een beknopte inhoud in de winkel hebben liggen.

Als een klant een boek bestelt, wordt dit door de computer van de winkel via een datalijn bij de uitgever opgevraagd en vervolgens uitgeprint. De klant kan het boek dan direct meenemen. Het GMD benadrukt dat de uitgever op deze wijze niet langer het risico van een te grote oplage loopt en de verkoper de hoge voorraadkosten bespaard blijft. Of het vooruitzicht voor de boekhandel wenselijk is, is nog onzeker. In ieder geval houdt het GMD er rekening mee dat veel klanten met een PC of via teletekst zich direct tot de uitgever zullen wenden.

ACTUEEL

Van lichtchip tot biochip

LONDEN – Terwijl in de researchlaboratoria aan de volgende generatie computers wordt gewerkt – de zogenaamde machines van de vijfde generatie die grote aantallen bewerkingen tegelijk in plaats van na elkaar kan uitvoeren, houden de wetenschappers zich ook al bezig met de volgende twee generaties die tot een 'levende' computer zouden kunnen leiden.

Van de computer is al eens beweerd dat het het veelzijdigste hulpmiddel is dat de mens ooit heeft uitgevonden. De computer wordt gezien als de 'dynamo' van de toekomst, die de tweede industriële revolutie inleidt.

Het prototype van de Engelse computer van de vijfde generatie wordt bij International Computers ltd. (ICL) gebouwd in samenwerking met het Imperial College in Londen en heeft de naam *Alice* gekregen. Alice is het afkorting van Applicative Language Idealised Computing Engine. Een woordvoerder van ICL zei daarvan: „Alice geeft toegang tot het wonderland waar computers niet meer simpelweg op gebiedende taal maar op verklarende taal zullen reageren. Dat is hetzelfde verschil als iemand op te dragen hoe iets te doen of eenvoudig te vragen om het te doen".

Alice werkt met transputers en door het modulaire ontwerp daarvan kan elk van die chips verschillende bewerkingen tegelijk uitvoeren. Op die manier kunnen gecompliceerde bewerkingen, die normaal enkele dagen zouden vergen, binnen enkele seconden worden voltooid.
ICL meent dat het hele computergebeuren zich in een dergelijk hoog tempo voltrekt dat veel mensen die vandaag leven de komst van achtste generatie computers nog zullen meemaken. Wat dat betekent, is zuiver speculatie. ICL beweert dat de computer van de zesde generatie een optische processor zal zijn die met licht werkt om informatie met de snelheid van het licht te kunnen verwerken. Van de zevende generatie verwacht ICL dat die het meest geavanceerde systeem van allemaal – het menselijk lichaam – het dichtst zal benaderen. Men spreekt hierbij over bio-technologie omdat er van proteïnen gebruik wordt gemaakt om kennis op te slaan. Deze proteïnen worden gemanipuleerd en door middel van hormonen tot vermeerdering aangezet – een computer die groeit...

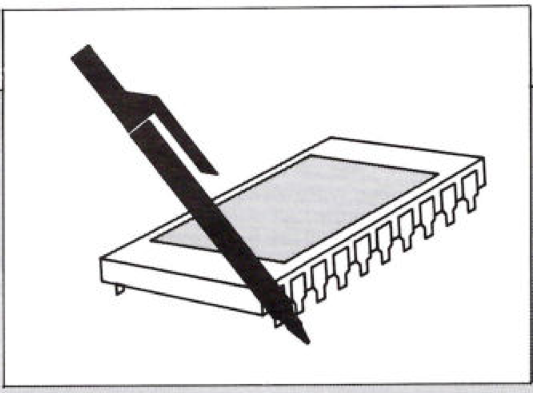
Maar voordat de levende computer er zal zijn zal het volgens ICL noodzaak zijn jong en oud vertrouwd te maken met de wijze waarop computers hun levens op het werk en thuis zullen veranderen. Op grond van die overwegingen heeft ICL de uitnodiging van het UK Institution of Electrical Engineerd (IEE) aanvaard om de Farady Lectures van dit jaar te organiseren. Met deze lezingen ter ere van Michael Faraday, de 'vader' van het elektromagnetisme en pionier op het gebied van de elektronica, werd in 1927 begonnen. De jaarlijkse lezingcyclus is bedoeld om een publiek van in totaal 100.000 personen over de verschillende aspecten van de elektrotechniek te informeren.

De lezingen van ICL zullen onder de titel 'The Opportunity of a Lifetime' in 17 steden in Groot-Brittannië en Ierland worden gehouden. De videoband met de lezing zal ter beschikking worden gesteld van 8000 Engelse scholen. Deze band zal ook in het buitenland verkrijgbaar zijn.

Digitale recorder mag niet opnemen

SAN JOSE – Omdat digitale audiorecorders geluid zonder verlies kunnen registreren, bestaat de kans dat met behulp van deze nieuwe hifi-apparatuur een groot aantal illegale kopieën gemaakt wordt van auteursrechtelijk beschermde muziek en andere opnamen.

Om dit te voorkomen heeft de regering van de VS een wetsvoorstel ingediend, waardoor de, voornamelijk Japanse, fabrikanten van DAT-recorders verplicht worden een IC in hun apparatuur aan te brengen. Dit IC heeft tot doel het maken van goede kopieën van radiouitzendingen, compact-disc's en grammofoonplaten onmogelijk te maken. De regering gelooft dat het gewenst is auteursrechtelijk beschermd materiaal te vrijwaren voor consumentenpiraterij. Critici beweren echter dat de regering toegeeft aan de druk van producenten van compact-disc's. Philips, die het patent heeft op de compact-disctechnologie, en licentiehouders vrezen dat door het kopiëren met de DAT-recorder de verkoop van CD's drastisch zal teruglopen. Men verwacht dat het wetsvoorstel van de Amerikaanse regering op veel tegenstand zal stuiten, omdat het aanbrengen van een vervormings-chip volgens de producenten de DAT-recorder onverkoopbaar zal maken. *(ANA)*



Pen 16

„Henk," vragen ze vaak, „waarom zit jij in 's hemelsnaam in dit vak?" Inderdaad. Goeie vraag. Vandaag, voor de gelegenheid, een eerlijk antwoord. Omdat het in een ander vak helemaal niks werd. Wel geprobeerd, bijvoorbeeld richting apotheker. Leuk, daar niet van, pipetje hier, pillenplankje daar, zalfje zus en zetpil zo, maar nee, het beklijfde niet.
Nog gekeken of het achter de bar wat werd, maar daar moet je tegen kunnen. „Alstublieft, meneer Wijting, een frisse jonge!" (grapje). En dat iedere dag weer opnieuw. Ook leuk, werd ook niks. Dus terug naar de multimeter.

„Baut bouwt", zei mijn vader over wat vroeger mijn hobby was en dat was niet de enige humor die mijn achternaam achtervolgt. Inderdaad ja, die en precies, die andere ook. Iedereen kan zelf ze bedenken en wat erger is, ze doen het ook. En ze komen ermee aanzetten alsof Amerika zojuist Columbus heeft ontdekt... Mijn vader moest wel, die heette óók zo, ik ken zelf een slager Bakker maar Baut zit waar hij hoort, in de elektronica. En waarom? Begonnen met een radiootje. Geen geluid. Intercom gebouwd, met CC4 en CC72. Uitgang op het lichtnet aangesloten. Nog een keer een intercom gebouwd en ander stekkers gebruikt. Werkte prima. Werd door niemand gebruikt, schreeuwen onderaan de trap kon net zo goed.
Radio gebouwd voor neef Anton. Werkte, zij het beperkt. Ontving slechts één zender, radio Vaticaan. Neef Anton was niet katholiek en wordt het nu ook nooit meer. Heeft nu genoeg verstand van elektronica om zijn radio in een winkel te kopen.

Toch zet Baut de bout niet koud. Hij hoopt. Dat het in één keer werkt, eens, op een dag. Maar hoe gaat het? Al de hele week vroeg naar bed, geen druppel gedronken, vroeg opgestaan, kinderen een zoen, vier baantjes gezwommen, vrouw compliment gemaakt over de nieuwe gel in haar hanekam, schone werktafel, papieren op een stapel en handboek erbij en wat blijkt tegen vieren? Twee uitgangen op elkaar aangesloten. En toch. Toch de volgende dag, wat zeg ik, dezelfde avond wéér.

H.J.J.M. Baut

CAD/CAM in scheepsbouw stapsgewijs ingevoerd

DORDRECHT – „Het zal nog zeker enkele jaren duren voordat de computer als een volwaardig hulpmiddel voor de Nederlandse scheepsbouwindustrie kan worden beschouwd". Dit zegt ing. H.A.F. van de Werf van de Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland (Cebosine). Desalniettemin wordt door een aantal werven op onderdelen van het proces van 'het eerste gesprek met een potentiële opdrachtgever tot de kiellegging van een vaartuig' succesvol met de computer gewerkt, of zoals Ing. Van de Werf het stelde: „De Computer Aided Design-fase is nog steeds in ontwikkeling". Er zijn weliswaar veel programma's op de markt maar deze zijn niet of onvoldoende te gebruiken voor de specifieke behoeften. De programma's die gebruikt worden voor ondermeer calculatie en bestekken zijn in een aantal gevallen wel bruikbaar".

In samenwerking met TNO-IWECO en 16 scheepswerven is de Cebosine gefaseerd bezig een totaalpakket te ontwikkelen voor de Nederlandse Scheepsbouw. Tot op heden is 5,9 miljoen gulden geïnvesteerd in het project waarvan de overheid ongeveer 50 procent voor rekening neemt en de andere helft wordt verdeeld over de deelnemende scheepswerven. Van de Werf over de totstandkoming van het project: „Tien jaar geleden werd bij de scheepsbouwgigant Cockeril in België al gewerkt met AutoCam. Dat bleek niet zo'n groot succes omdat het systeem verre van volmaakt was, maar het zette ons wel aan het denken. Er werden binnen de Cebosine ideeën ontwikkeld. We gingen in eerste instantie uit van zware systemen zoals grote mainframes en dergelijke. Door de technische ontwikkelingen in hardware-sector bleken later ook de minicomputers toegankelijk voor dergelijk programma's en momenteel zijn zelfs micro-computers geschikt voor specifieke scheepsbouw-software".

INVETARISEREN

Het doel van het project is een betere positie te verkrijgen voor de Nederlandse scheepsbouw. Grote voordelen van CAD/CAM zijn kosten- en tijdsbesparing op ontwerp-, bestek- en calculatiewerk. „De bedoeling is alle programmatuur dat op de markt is of nog komt te inventariseren en bij geschiktheid of na enige aanpassingen te integreren tot een modulair opgebouwd netwerk. Dat is ook de reden geweest dat we de opbouw van het systeem stapsgewijs hebben aangepakt zodat tevens een overzichtelijke werkwijze en een overzichtelijk kostenplaatje ontstaan. Doel is uiteindelijk alle Nederlandse werven te bereiken. Een bundeling van kennis, expertise, financiële middelen en bekendheid met een dergelijk systeem biedt immers een grote mate van zekerheid voor de participanten. Vandaar ook dat we het hebben gezocht in een gezamelijke benadering van knelpunten."

Het probleem bij ontwerpen van een voor elke scheepswerf bruikbaar systeem is, zo erkent ook Van der Werf, dat de Nederlandse scheepsbouw in verschillende ontwikkelingsstadia verkeert. „Vandaar dat we twee trajecten hebben uitgekozen. De eerste voor werven met een voortrekkersrol en de tweede voor de werven die daarop achterliggen. Aan deze benadering doen 16 bedrijven mee. Zowel kleine, als Alblas in Hendrik Ido Ambacht, als grote zoals Wilton Feijenoord in Schiedam", aldus Van de Werf.

COMPLEX

Scheepsbouw is een complex gebeuren. Elke werf heeft eigen uitgangspunten waarmee in de voorbereidende fase wordt gewerkt. Voor uiteindelijk tot de bouw van een vaartuig kan worden overgegaan moet eerst een analyse worden gemaakt van de specificaties van de opdrachtgever. Met deze definitie wordt een voorlopig ontwerp gemaakt met daaraan gekoppeld een prijsindicatie.

Daarna moeten verschillende ontwerpaspecten worden beoordeeld zoals stabiliteit, gewicht, sterkte, weerstand, voortstuwing en uitrusting evenals een meer definitief prijskaartje. Door het opleggen van beperkingen en tevens om tot een standaardisatie van de werkwijze te komen is gekozen voor een projectfasering naar omvang, ontwerp en tijd/budget. Deze beperkingen worden uitgedrukt in vier systeemversies die in fases worden ontwikkeld en in gebruik genomen.
Versie A bestaat uit basismodulen (programma's) die verschillende berekeningen kunnen maken ten aanzien van onder andere gewicht, lekstabiliteit, vrijboord, akoestiek en ten behoeve van calculaties.
Versie B bestaat uit een uitgebreid gegevensbestand met daarin de mogelijkheden van versie A plus modulen voor onder andere machinekamersystemen, tweedimensionaal tekenen en dergelijke.
Versie C uiteindelijk behelst de voltooiing van het geheel tot een flexibel systeem met naast de mogelijkheden van versies A en B extra modulen voor zaken als trillingsberekeningen, zeegangeigenschappen en een driedimensionaal tekenpakket.
Versie D is (wordt) ontwikkeld voor IHC. Deze versie gaat uit van een beperkt produktenpakket met als nevendoelstelling het objectiveren en vastleggen van ontwerpervaringen. Het systeem kent drie subsystemen. De eerste is een bibliotheekopbouw waaruit bestaande componenten zo kunnen worden ingebracht in een nieuw ontwerp. De tweede is het zogeheten "voorontwerptraject" en de derde is een voorcalculatieprogramma waardoor een ontwerp direct kan worden vertaald in een kostenplaatje. De programmatuur sluit direct aan bij de bestaande CAM-processor bij IHC.

VERENIGING

„CAD-programma's", betoogt Van de Werf, „moeten zonder specialistische kennis te gebruiken zijn; ze moeten uitbreidbaar zijn; onafhankelijk van de hardware; programmamodulen moeten uitwisselbaar zijn; ze moeten passen in het financiële kader binnen de bedrijfsvoering en geschikt zijn voor alle werven".

Versie A werd in oktober 1985 uitgebracht en versie B in januari 1986. De gebruikerservaring van beide pakketten moeten nog worden geëvalueerd. Vanaf juni 1987 wordt volgens de verwachtingen versie C aan de praktijk van alledag getoetst. De werven die zich naast versie A ook hebben ingeschreven of B en C hebben zich in 1984 verenigd in de Coöperatieve Vereniging CAD/CAM Scheepsbouw.
„De informatie-technologie", zegt ing. Van de Werf, „is een uitdaging waarin de Nederlandse scheepsbouw een grote stap vooruit heeft gezet. Wat we in 1984 in de verte zagen als versie C is nu bijna werkelijkheid, al zal de komende jaren nog driftig moeten worden gesleuteld aan de vervolmaking van het systeem. Met CAD/CAM wordt een nieuwe basis gelegd voor een expansie in de scheepsbouwindustrie. Over vijf tot tien jaar zullen de eerste expertsystemen (totaalpakket waarbij, bijvoorbeeld, een verandering in een ontwerp direct wordt verwerkt in andere onderdelen zoals stabiliteitsberekeningen, bestek en calculatie – red) hun intrede doen in de scheepsbouw. Dergelijke systemen zijn pas dan mogelijk als we de huidige versies tot een volwaardig CAD/CAM systeem hebben weten te ontwikkelen".

Herman van Bon

Recordlengte glasvezel

Tussen het Britse eiland Guernsey, voor de Franse kust, en Dartmouth in Engeland gaat STC Submarine Systems over een lengte van 135 kilometer een glasvezelverbinding leggen. In de kabel zullen geen regeneratoren, die gewoonlijk om de vijftig kilometer de puls herstellen en versterken, worden opgenomen.

Als de kabel in de lente van '89 in gebruik komt zullen de lichtpulsen spraak, data, tekst en fotobeelden overzenden. De kabel heeft zes aderparen, waarvan er vanaf het begin twee in gebruik zullen zijn.

De transmissiesnelheid is 140 Mbyte per seconde. Lasers met een golflengte van 1,535 micrometer zullen worden gebruikt. Deze lasers hebben een smallere frequentieband dan tot nu toe gebruikte, waardoor de dispersie in de glasvezel wordt teruggebracht.

ACTUEEL

VLSI meten met laserbundel

ZÜRICH – – Naarmate de afmetingen van circuits kleiner worden, waardoor het mogelijk is steeds meer elektronische componenten op één enkele chip te plaatsen, wordt het controleren op fouten steeds ingewikkelder. Beproeven van elektrische signalen in chips met gebruikmaking van mechanisch contact is, vanwege de afmetingen van de circuits en de kans dat de schakeling defect raakt, moeilijk of onmogelijk. Men verricht daarom onderzoek naar mogelijkheden om contactloos de elektrische activiteit in een circuit te meten. Naast het gebruik van infraroodlasers en elektronenstralen, wordt ook onderzoek gedaan naar metingen met gebruikmaking van een ultravioletlaser.

De lasertestmethode is gebaseerd op het feit dat fotonen, mits ze voldoende energie hebben, elektronen uit een metaal los kunnen maken. Bij de materialen die men gebruikt voor verbindingen in een IC, wordt deze minimum energie bereikt bij golflengten in het ultraviolette spectrum.

Om de spanningen op een IC te meten, richt men de laser op een verbinding en plaatst men een positief geladen rooster boven de chip, die de vrijgemaakte elektronen aantrekt. De versnelling die de elektronen ondervinden, is afhankelijk van het potentiaalverschil tussen meetpunt en rooster. Als men de spanning op het rooster constant houdt, geven de veranderingen in de versnelling direct de spanningsveranderingen bij het meetpunt weer. De kinetische energie van de elektronen is dus een maat voor de spanning op het meetpunt.

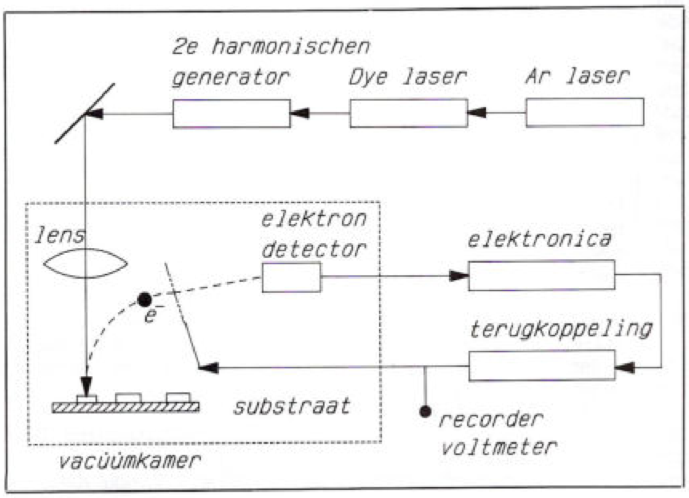
PULSERENDE LASER

Bij een continue laserstraal bepaalt de snelheid van het detectieproces, en daarmee het aantal geëmitteerde elektronen per seconde, de tijdresolutie van de meting. Voor zeer snelle periodieke signalen die in enkele picoseconden van nul naar een maximum spanning stijgen, geeft men de voorkeur aan een pulserende laser boven een continue laser. De pulsen van de laser worden gesynchroniseerd met de signalen op de chip. Een laserpuls van bijvoorbeeld een picoseconde, resulteert in een puls van elektronen. Deze elektronen bereiken de detector met een kinetische energie, bepaald door de spanning op het meetpunt, op het moment dat de laserpuls het oppervlak raakte. Door het regelmatig herhalen met een variabele faseverschuiving van de laserpulsen ten opzichte van het gesynchroniseerde signaal op de chip, krijgt men inzicht in de golfvorm en de flanken van een spanningssignaal.

HOGE RESOLUTIE

Het belangrijkste voordeel van deze manier van meten, is het gelijktijdig krijgen van een hoge resolutie in tijd, spanning en ruimtelijk in een korte meettijd. De ruimtelijke resolutie is evenredig met de golflengte van de laser en onafhankelijk van de intensiteit, In het ultraviolette spectrum kan de laser gefocusseerd worden tot een halve micrometer of minder. De tijdresolutie is afhankelijk van de duur van de laserpuls en de snelheid waarmee de elektronen de chip verlaten. Op deze manier is het mogelijk zeer snelle signalen met stijgtijden van vijf picoseconde te meten.

Omdat de ruimtelijke resolutie alleen afhankelijk is van de gebruikte frequentie, kan het vermogen, of de intensiteit van de laser ingesteld worden voor optimaal meten van de elektronenenergie, zonder de ruimte- of tijdresolutie aan te tasten. Dit laatste is niet het geval bij de gebruikelijke testmethode met een elektronenstraal. Andere optische meetmethoden zijn gebaseerd op laserlicht in het zichtbare of infrarode spectrum en daarom niet tot een dergelijk klein brandpunt te richten.



Een medewerker van het IBM-laboratorium in Zwitserland bij de meetopstelling waarbij een laserbundel wordt gebruikt.

Medewerkers van het IBM onderzoekslaboratorium in Zürich hebben op deze manier zeer korte elektrische impulsen gemeten. Door het onderzoek van drs. H. Beha, G.W. Rubloff en R. Dreyfus is het op deze manier mogelijk met gebruikmaking van standaard lasers, metingen te verrichten aan verbindingen met een doorsnede van een micrometer of minder. Deze techniek wordt momenteel bij IBM verder ontwikkeld als een mogelijk belangrijk hulpmiddel voor het analyseren van de werking van VLSI-chips.

Groei omzet halfgeleiders beperkt

LONDEN – In een onlangs verschenen rapport voorspelt marktonderzoekbureau Dataquest dat de Amerikaanse halfgeleiderindustrie een tweede jaar van beperkte omzetstijging tegemoet gaat in 1987. Men verwacht dat in de VS de chip-omzet zal stijgen tot 24 miljard gulden, een groei van 12,7 procent. Hoewel dit bijna twee maal zoveel is als in 1986, 6,5 procent, staat dit cijfer in geen verhouding tot de vroegere cijfers. In de voorgaande jaren zag men, volgens Dataquest, een omzetstijging tot 44 procent.

De onderzoekers waarschuwen dat de toename van het gebruik van halfgeleiders in de VS niet voor 1988 tot boven de twintig procent zal stijgen. De uitdaging aan het adres van de Amerikaanse halfgeleiderindustrie is, volgens het rapport, te leren omgaan met de beperkte groei in het gebruik.

Aan dit verschijnsel liggen volgens Dataquest verschillende oorzaken ten grondslag. Als belangrijkste factoren worden genoemd de tegenvallende verkoop van apparaten waarin halfgeleiders verwerkt zijn, zoals computers, communicatiesystemen, consumenten-elektronica en auto's, en de toename van het gebruik van halfgeleiders uit het verre oosten.

Kwaliteitsprijs voor April

AMSTERDAM – Het Franse vakblad L'Usine Nouvelle en de Franse Vereniging voor Kwaliteitscontrole, het Afciq, hebben onlangs de 'prijs voor Industrie en Kwaliteit '86-'87' toegekend aan de firma April, fabrikant van PLC's.

De toekenning van de kwaliteitsprijs volgt op een diepgaande reorganisatie die April heeft doorgevoerd, met als doel kwaliteitsbewustzijn te creëren in alle geledederen van het bedrijf.

De oude organisatiestructuur, gebaseerd op van elkaar gescheiden profitcenters, heeft plaats gemaakt voor een flexibele organisatievorm, waarbij de verschillende afdelingen rechtstreeks en via korte lijnen met elkaar communiceren.

Zakennieuws

● **Malchus Electronica** vertegenwoordigt sinds kort het volledige produktenpakket van het fabrikaat **Lambda Electronique,** producent van voedingen en halfgeleiders. Als ondersteuning van het leveringsprogramma voedingen heeft Malchus een produktenspecialist aangetrokken.
Inl.: Malchus BV, postbus 48, 3100 AA Schiedam (010) 4277777.

● **Koning en Hartman** heeft met **Dupaco** een overeenkomst gesloten voor de levering van *Intel AT* moederborden gebaseerd op de 32-bits microprocessor 80386. Dupaco integreert personal computers voor de professionele markt. Daarbij gebruikt men besturingssystemen als SCO Xenix System V en MS-DOS.
Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, afdeling computertechniek, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906 of Dupaco, Larikslaan 6, 3833 AM Leusden (033) 948888.

● **Whitechapel Workstations,** fabrikant van grafische werkstations, heeft een Europees kantoor geopend. Het kantoor zal functioneren als coördinatiecentrum voor Europese distributeurs van Whitechapel.
Inl.: Whitechapel Workstations, c/o BCG Interim Management, Excelsiorlaan 45 bte 4, 1930 Zaventem, België (09) 3227214927.

● **BSO** heeft een nieuwe vestiging aan de Jan van Nassaustraat 127 in Den Haag geopend. De Haagse vestiging zal zich voornamelijk toeleggen op de ontwikkeling en bouw van financieel-administratieve geautomatiseerde systemen en zogenoemde Management Informatie Systemen en de daarbij behorende advisering aan cliënten.
Inl.: BSO, Kon. Wilhelminalaan 3, 3527 LA Utrecht (030) 911911.

● **Duranmatic** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven voor de *vlakbedprinter MFD 80* van de Duitse firma **Walther Electronic AG.** De vertegenwoordiging geldt voor de gehele Benelux.
Inl.: Duranmatic BV, Plein 1940-1945 nr. 6, 3313 CV Dordrecht (078) 310599.

● **Chemical Laboratory Instruments** (CLI) en **Digital Equipment** hebben een OEM-overeenkomst getekend. CLI is nu in staat de mogelijkheden van het *Laboratory Information Management System* (LIMS) verder uit te breiden en te ontwikkelen. CLI zal naast het leveren van software voor dit pakket, ook de service en onderhoud van de hardware voor zijn rekening nemen.
Inl.: CLI, Ambachtstraat 23, 5481 SM Schijndel (04104) 74035.

● **Philips** heeft van de **Deutsche Bundespost** (**PTT**) een opdracht gekregen voor levering van telefoonapparatuur ter waarde van 24 miljoen DM. In de loop van dit jaar en in 1988 zullen multiplexers worden geleverd voor 20.000 lijnen. Deze apparatuur, die zowel bij de abonnee als in de centrale wordt geïnstalleerd, maakt het mogelijk de capaciteit van het bestaande telefoonnet beter te benutten.

● **Tektronix' CAE Systems** heeft een samenwerkingsverband gesloten met **Applied Micro Circuits Corp.** De twee bedrijven gaan nauw samenwerken aan de ontwikkeling van ontwerpsoftware voor logic-arrays te gebruiken door relaties van AMCC. De overeenkomst bevat ook de gezamenlijke ontwikkeling van een serie gereedschappen voor de verificatie en het onderhoud van AMCC macro-bibliotheken.
Inl.: Tektronix Holland NV, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

● **Shenzhen Advanced Science en Technology Co.** (SAST Ltd.) in de Volksrepubliek China en **Philips** hebben overeenstemming bereikt over de oprichting van een 50/50% joint venture. Deze overeenkomst houdt in de fabricage en verkoop van lasersystemen zoals beeldplaatspelers, compact-discspelers en platen. De nieuwe onderneming draagt de naam **Shenzhen Shen Fei Laser Optical Systems Co. Ltd.**

● Een Japans bedrijf dat naar Japan exporteert, is **Yokogawa Electrofact** te Amersfoort. Dit Nederlandse bedrijf brengt haar elektronische produkten voor zuurtegraad- en geleidendheidsmetingen via het moederbedrijf in Tokio op de Japanse markt. Yokogawa Electrofact, een belangrijke aanbieder op de wereldmarkt van industriële meet- en regelapparatuur, heeft in 1982 het Amersfoortse bedrijf Electrofact BV overgenomen. Binnen de Yokogawa groep is besloten de Nederlandse vestiging te laten uitgroeien tot een wereldcentrum voor de ontwikkeling en produktie van zuurtegraad- en geleidendheidsmeters. Deze apparatuur zal behalve naar Japan ook naar de Verenigde Staten, Australië en landen in het Midden-Oosten worden geëxporteerd. Door de overname heeft de Japanse moederonderneming de beschikking gekregen over een uitgebreid net van verkoopvestigingen in West-Europa.

● Onder de naam *Comtex* gaat de **Zwitserse PTT** een elektronische berichtendienst openen. Zolang een eigen systeem nog niet is bewerkstelligd, worden hiervoor 500...1000 „postbussen" gehuurd in **Memocom,** de elektronische berichtendienst van de **Nederlandse PTT.** De samenwerking tussen beide PTT's past in het streven van de PTT-administraties om binnen Europa tot een gezamenlijke markt voor elektronisch berichtenverkeer te komen.

VERHUIZINGEN

Malchus heeft een nieuw telefoonnummer (010) 4277777.

Het hoofdkantoor van **Compaq Computer BV** is verplaatst van Den Haag naar Gouda. Het nieuwe adres luidt Goudse Poort, Kampenringweg 45, Gouda.

Leonard Teerling Consultancy is verhuisd naar de Goeman Borgesiuslaan 13d, 3741 CP Baarn, tel.: 02154-17375. Correspondentieadres is postbus 521, 3740 AM Baarn.

SCS Industrie Componenten is verhuisd naar de Cobaltstraat 19, 2718 RM Zoetermeer, tel.: 079-420021, fax: 079-421341, telex: 34556. Correspondentie-adres is postbus 400, 2700 AK Zoetermeer.

Klaasing Electronics is verhuisd van de Beneluxweg 27 naar 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81600.

De Blaeuwe Werelt beschikt over een nieuwe telefooncentrale met rechtstreekse doorkiesnummers. Het algemene nummer is (055) 274848, fax (055) 417222.

PERSONALIA

Troost Systeemcentrum heeft de heer **K. Koetje** benoemd tot adjunct-directeur.

Ir. **C.H. de la Haye** (38) is benoemd tot adjunct-directeur bij *Koning en Hartman Elektrotechniek.* Hij is verantwoordelijk voor de Data- en Telekommunikatie divisie.

De heer **R.F.L.M. Loenders** (43) is bij *Neways* in dienst getreden als production manager. Hij wordt belast met de technische leiding over Neways PCB en Neways Electronics. De commerciële leiding van beide bedrijven is overgedragen aan de heer C.F.M. van der Linden.

Bij *Ormas* is de heer **K.A. Heutenik** (44) in dienst getreden als verkoopleider afdeling groothandel. Voorheen was hij werkzaam bij Canon Verkooporganisatie Nederland BV.

Datex Holding heeft drs. **R.G.M. Saat** benoemd tot directeur van *Orga-Info Nederland,* het organisatie-informatica adviesbureau van de Datex-groep. Voorheen was werkzaam bij het West-Fries-Gasthuis als hoofd automatisering en instrumentatie.

Drs. **M.A.H. van den Akker,** directeur externe betrekkingen van *VIFKA,* zal zich terugtrekken uit de leiding van het VIFKA-secretariaat. De heer Van den Akker (62) maakt gebruik van de mogelijkheid om vervroegd uit te treden.

Chips in carriers

ARNHEM – Het omgaan met verse eieren is kinderspel vergeleken met het transport van chips. Wanneer namelijk de pennen van de chips slechts een onderdeel van een millimeter verbogen raken, kan het functioneren van de elektronische apparatuur, waarin de beschadigde chip is ingebouwd, sterk worden beperkt. Maar vooral kunnen de basiscomponenten van de computer door elektrostatische ontladingen ook 'onzichtbare' interne schade oplopen. Hiertegen moeten de chips bijzonder zorgvuldig worden beschermd.

Deze bescherming wordt geboden door zogenaamde 'chip-carriers', waarin de computer-componenten tot aan het inzetten veilig kunnen worden getransporteerd. De carriers bestaan uit Ultramid 85, een speciale kunststof op basis van een mineraal-versterkte polyamide 6, dat voor deze toepassing door BASF in samenwerking met de firma Siemens ontwikkeld is. Het materiaal heeft een aantal goede mechanische eigenschappen, zoals bijvoorbeeld een hoge dimensiestabiliteit, isotroop krimpgedrag en bestendigheid tegen langdurige blootstelling aan warmte. Onder andere beschikt dit materiaal over voor deze toepassing specifiek gemodificeerde, elektrische eigenschappen. Carriers vervaardigd uit Ultramid 85 functioneren als een veilige bescherming van deze gevoelige chips tegen schade die veroorzaakt wordt door elektrische ontladingen. Deze ladingen worden in minder dan 100 milliseconden via de carrier afgevoerd. Aan de andere kant worden de chiplamellen betrouwbaar van elkaar geïsoleerd; de lekstroom bedraagt minder dan 100 nano-ampère. De met behulp van een precisie-spuitgietproces vervaardigde vormdelen leveren hiermee een belangrijke bijdrage aan de bedrijfszekerheid van allerlei soorten elektronische apparatuur.

Inl.: BASF Nederland BV, Divisie Kunststoffen, postbus 1019, 6801 MC Arnhem (085) 717261.

Symposium elektriciteitsvoorziening

EINDHOVEN – Donderdag 10 september vindt op de Technische Universiteit Eindhoven een symposium plaats over maatregelen die erop gericht zijn om het elektriciteitsverbruik zo gelijkmatig mogelijk te laten verlopen: de piekschering. De economische voordelen van piekscheren zullen niet alleen ten goede komen aan de produktie- en distributiebedrijven, maar betekenen ook tariefsvoordelen voor de verbruikers.

De vraag is wanneer en hoe men een verantwoorde vorm van piekschering kan toepassen op grote schaal en wat de invloed van de herstructurering van de elektriciteitsvoorziening hierop zal zijn.

Het symposium 'Piekschering in het licht van de geherstructureerde elektriciteitsvoorziening' wordt georganiseerd ter gelegenheid van het derde lustrum van het draaistroomdispuut 'Waldur' van de TU Eindhoven. Op deze dag worden lezingen gehouden over:

– De herstructurering van de elektriciteitsvoorziening in Nederland.
– Het belang van piekschering en de gevolgen voor de distributie.
– Technische realisatie van belastingafschakeling.
– Tariefsturing bij de kleinverbruiker.
– Tariefsturing bij de grootverbruiker en zelfopwekker.
– De 'nieuwe stijl' ingenieur in de elektriciteitsvoorziening.

De dag wordt afgesloten met een forumdiscussie. Het symposium is bestemd voor mensen uit de 'energiewereld', het bedrijfsleven en andere belangstellenden. De kosten van deelname bedragen 85 gulden en dienen voor 17 augustus te worden overgemaakt op postgiro 1347400 t.n.v. DSD Waldur onder vermelding van 'symposium' en de naam van de deelnemer.

Inl.: Waldur draaistroomdispuut, Den Dolech EH 1.02, 5612 AZ Eindhoven.

●Gedurende de maanden juni en juli organiseert de firma **Dracon** een huisbeurs in eigen showroom. In de demonstratieruimte wordt het volledige leveringsprogramma machines, gereedschappen en installatiematerialen tentoongesteld. Tevens geeft men audiovisuele presentaties.

Tijdens de huisbeurs is een produktieruimte beschikbaar, zodat de mogelijkheid bestaat zelf proefseries te maken waarbij praktische produktie-omstandigheden zo nauwkeurig mogelijk kunnen worden nagebootst.

Belangstellenden kunnen terecht bij Dracon, Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg (013) 635665).

Personal robot in opmars

LONDEN – De opvolger van de personal computer is de personal robot. Deze 'mechanische bediende' is bedoeld om in de woning te worden ingezet, waar hij drankjes moet mixen en serveren, de hamburgers klaarmaken, de tafel dekken, een favoriet muziekje moet opzetten en zelfs de telefoon moet hanteren.

Universal Machine Intelligence (UMI) in Londen heeft een personal robot ontwikkeld, die de kloof moet overbruggen tussen de huiscomputer en de speelgoedrobot enerzijds en de mainframes en industriële robots anderzijds.De zesassige robot *RTX*, met een prijskaartje van £5000, is naar verluid tien maal goedkoper dan een gemiddelde industriële robot en kan desondanks worden gebruikt voor industriële en andere applicaties waar het tot voorheen niet mogelijk was om het gebruik van een kostbare robot in overweging te nemen.

Tim Jones, technisch directeur van UMI zegt daarover: „De personal computer bracht het computergebeuren binnen het bereik van de gewone man zonder specifieke computerkennis. Wij menen dat onze personal robot voor leken al even toegankelijk en gemakkelijk bruikbaar zal zijn. Onze robots staan onder besturing van PC's zodat iedereen die een PC kan bedienen ook de robot kan gebruiken".

Met de produktie van de RTX is inmiddels begonnen en de helft van de eerste produktiepartij van 100 stuks is al verkocht aan bedrijven en research-organisaties in Europa en de Verenigde Staten. De toepassingen lopen daarbij uiteen van hulp aan gehandicapten tot het uitvoeren van laboratoriumexperimenten en het vervaardigen van T-shirts.

De arm van de RTX heeft een reikwijdte van 61 cm. Daarmee kan de robot een gewicht van twee kilogram tot een hoogte van 91 cm optillen en voorwerpen positioneren met een nauwkeurigheid van 1 mm binnen een ruimte van 0,8 m^3.
De robot kan zelfs worden bestuurd door goedkopere personal computers, mits die met een hogere programmeertaal werken. UMI heeft ook al experimentele RTX-robots met 'ogen' en 'oren' gebouwd die op steminstructies reageren en voorwerpen kunnen opzoeken.

Hoewel UMI gelooft dat de robot tal van nieuwe toepassingen zal ontsluiten, is de onderwijssector toch het eerste doel. Jones verklaarde dat robots een groeiindustrie zullen worden en dat er mensen moeten worden opgeleid met de nodige kennis om die industrie uit te bouwen. Er zullen mensen nodig zijn die vertrouwd zijn met robots en die ze kunnen gebruiken om anderen te instrueren.

Bij het ontwerp van de RTX werd uitgegaan van massaproduktie en UMI denkt er dit jaar 1200 te vervaardigen en over de gehele wereld te verkopen. □

Agenda juli

1...3 Enschede/TU
Int. conferentie IACHEI (Transferpoints)
Inl.: Congresburo Twente, postbus 1003, 7500 BA Enschede, tel.: 053-323200.

1...9 Leningrad
Roboty
Int. tentoonstelling over industrie robots
Inl.: Expocentr., Sokolnicheski val 1-a, Moskva 107113, Rusland, tx. 411185.

2...6 Shanghai
China Fibercomm
Inl.: Gatekeepers, Inc., 214 Harvard Avenue, Boston, MA 02134, VS, tel.: 09-416172323111.

2...6 Shanghai
China Elecomm.
Inl.: Canal Promotions Centre, 20F, New Victory House, 93-103 Wing Lok Street, East Central, Hong Kong, tx: 74269.

7...9 Lyon-Villeurbanne
Int. Lasertechnologie conferentie
Inl.: Cast, Insa-Bâtiment 705, 20, Avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne cedex, Frankrijk, tel.: 09-3378932425, tx: 340753.

15...24 Moskou
Electro
Inl.: Expocentr., Sokolnicheski val 1-a, Moskva 107113, Rusland, tx. 411185.

Agenda augustus

17...22 Amsterdam/RAI
Design
Inl.: QLT Convention Services, Keizersgracht 792, 1017 EC Amsterdam, tel.: 020-261372.

19...21 Sydney
Comdex
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS, tel.: 09-16174496600, tx: 951176.

26...31 Zürich
Fera
Inl.: Fera-sekretariaat, Postfach, 8050 Zürich, Zwitserland, tel.: 09-4113112550.

28/8...6/9 Berlijn
Int. Funkausstellung
Inl.: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, postbus 80533, 2508 GM Den Haag, tel.: 070-651955.

Leader, producent van een breed scala professionele meetinstrumenten.
Up to date apparatuur van hoge kwaliteit.
Leader is al meer dan 30 jaar volledig gespecialiseerd in de ontwikkeling en produktie van professionele elektronische meetinstrumenten.
Over deze instrumenten is uiteraard uitgebreide dokumentatie beschikbaar.
Op alle Leader instrumenten heeft u 2 jaar volledige garantie.

Face of a real leader

Leverbaar o.a.:

Oscilloscopen:
- mini portables: 20, 40 en 60 MHz;
- digitale geheugenscopen;
- general purpose tot 100 MHz;
- stereoscopen;
- grootbeeld inregelscopen; • genescopen.

Signaalgeneratoren:
- laagfrequent funktiegeneratoren;
- LF en HF sweepgeneratoren;
- HF generatoren tot 1,8 GHz.

Audio:
- frequentie responsrecorders;
- compact disc afregelapparatuur;
- luidsprekertesters; • wow en fluttermeters.

Video:
- vectorscopen; • patroongeneratoren;
- waveform monitoren;
- programmeerbare generatoren.

Algemeen:
- digitale multimeters;
- LCR meters en bruggen;
- frequentiemeters; • logic probes.

LEADER
VOORAANSTAAND IN MEETTECHNIEK

INFORMATIE
Bel: 040-415547

Afgebeeld:
LVS 5851A: PAL-vectorscope f. 6676,- excl. BTW.
LBO 5861A: PAL-waveform monitor f. 4990,- excl. BTW.
speciale prijs als set op aanvraag.
LCG 399A: PAL-patroongenerator, video + HF uit, omschakelbare geluidsdraaggolf f. 2974,- excl. BTW.

Niet afgebeeld:
LBO 5866: PAL-waveform monitor met lijn selectie 1-625 f. 7273,- excl. BTW.
LCG 403C: PAL-patroongenerator, portable f. 998,- excl. BTW.

vogel's

Vogel's Import BV,
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven.
Tel.: 040-415547.

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel.(03403) 912 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel.(02)2162100

POWER MOSFET's van IR, gewoon de beste!

International IOR Rectifier

V_{DS} (Drain Source Voltage)	I_D (Continuous Drain Current)								
	≤1A	1.0 A to 2.5 A	2.6 A to 3.9 A	4.0 A to 7.0 A	7.1 A to 10 A	11 A to 15 A	16 A to 25 A	26 A to 35 A	> 35 A
50 V						•		•	•
100 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•
200 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•
400 V		•	•	•	•	•			
500 V		•	•	•	•	•			

De beste keus!
Meer dan 350 verschillende typen beschikbaar. Nu ook in SMD, TO-3P en D-PAK.

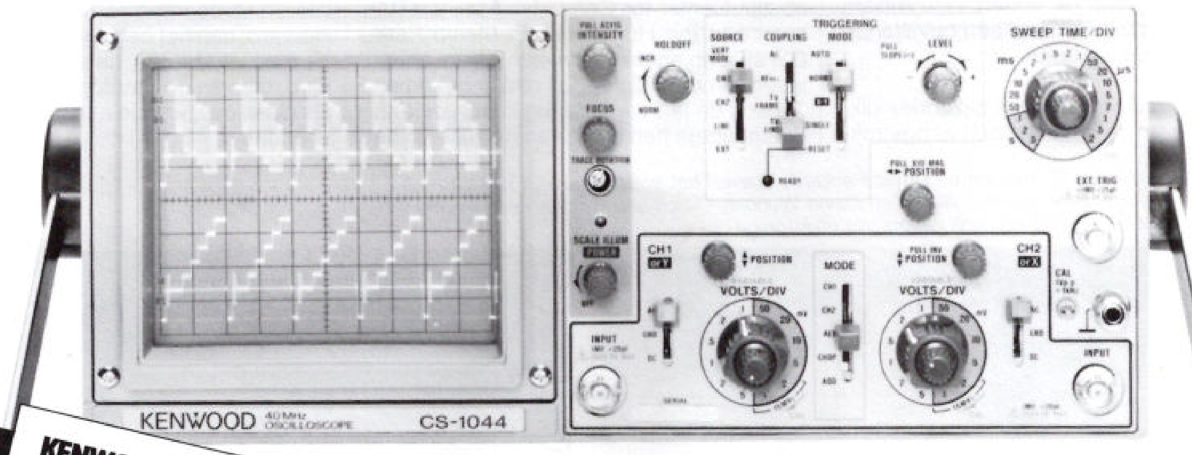
De beste kwaliteit!
Uiteraard! International Rectifier is van meet af aan leader op het gebied van POWERMOS.

De beste levertijd!
Diode levert zo'n 60 typen direct uit voorraad.

De beste prijs???
Belt u ons; u zult aangenaam verrast zijn.

DIODE

Bij Diode natuurlijk!



KENWOOD OSCILLOSKOOP 1021/1025/1044

• groot beeldscherm • extra grote gevoeligheid (1 mV/div) • inklusief 2 probes (10:1/1:1) • 2 volle jaren garantie • uit voorraad • type CS-1021, 20 MHz 2 kanaals ƒ 1.195,- ex. btw. • type CS-1025, 20 MHz 2 kanaals ƒ 1.495,- ex. btw. • type CS-1044, 40 MHz 2 kanaals ƒ 1.995,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:
EHC/Micronics - **EMMEN.** Electronic Equipment - **WEERT.** Elektronikahuis Nijhuis - **ALMELO, ENSCHEDE, HENGELO, ZWOLLE.** Gerese Electronics - **DEN HAAG.** Goris Electronica - **DELFT.** Radio Centrum - **UTRECHT.** Radio Elektron - **ALKMAAR.** Radio te Kaat - **ARNHEM.** De Regenboog - **SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT.** Rotor - **AMSTERDAM.** Rijn de Jong - **BERGEN OP ZOOM.** Stuut en Bruin - **DEN HAAG.** Van der Bend - **VLAARDINGEN.**

BON

Stuurt u mij informatie over:
☐ Trio Kenwood oscilloskopen
☐ Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

Naam:
Bedrijf:
Afdeling:
Adres:
Plaats/Postkode:
Telefoon:

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB DELFT.

86A386

K+H
KONING EN HARTMAN
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906

DAVID SYLVESTER, ANA

Jongste HP-directieleden delen computer-liefde

,,Wilt u dit in oud-Grieks zien?", vraagt Walter Hewlett wijzend naar een paar regels op het computerscherm. Hij drukt op een toets en elke letter uit de regel Engels wordt in Griekse letters overgeschreven. ,,Nu in het Koptisch?" en de woorden gaan over in de onherkenbare letters van een oude van het Egyptisch afgeleide taal. Vervolgens draait hij op speelse wijze het Koptisch terug in het Grieks maar zet daarbij om en om regels op het scherm in het oud-Hebreeuws.

Het is duidelijk dat Hewlett geen gewone computer gebruikt. Hij gebruikt een Ibycus, een microcomputer die is ontwikkeld voor onderzoek op het gebied van oude talen en is bestemd voor het onderwijs. Hij zelf gebruikt hem echter niet voor talen maar voor muziek: Hewlett is een computerbibliotheek aan het samenstellen van de muziek van Johann Sebastian Bach om studenten die muziek studeren in staat te stellen de stijl van de componist te bestuderen. De uitvinder van deze computer is niemand anders dan David Woodley Packard, 46 jaar, zoon van de mede-oprichter van Hewlett-Packard in Palo Alto. Er valt dus in de belangstelling van de zonen van William Hewlett en David Packard een opvallende gelijkenis te constateren.

Als kinderen waren ze nooit bijzonder 'dik' met elkaar en ze voelden zich aangetrokken tot terreinen die buiten de belangstelling van hun vaders lagen. Gaandeweg toen zij zich een zekere deskundigheid eigen maakten op het gebied van onderzoek op scholen, keerden zij terug op het terrein van hun vaders – de elektronica – om daarmee zelf verder te komen.

RAAD VAN BESTUUR

,,Het is net een hele reeks tandwielen met witte merktekens, die allemaal samen bewegen en als ze bewegen komen die witte stippen op hetzelfde punt samen", zegt de 42 jaar oude Hewlett, zittend in zijn kantoor op zijn Center for Computer Assisted Research in the Humanities in Menlo Park. Die stippen op de tandwielen zijn in januari weer één tand dichter bij elkaar gekomen. Tijdens de jaarvergadering kozen de aandeelhouders hen tot lid van de Raad in het bedrijf van hun vaders. ,,Het was een bijzonder moment in mijn leven", zegt Walter Hewlett. ,,Al toen ik nog een kleine jongen was zeiden de mensen, 'ga jij in de zaak van je vader?' En ik dacht dan altijd, ja, ik zou dat best wel willen". Het ogenblik is aangebroken ook al zal Hewlett directeur zijn en niet een werknemer met een volle baan. ,,Ik vind zelf dat ik op een vreemde manier voor Hewlett-Packard ga werken. Ik weet nog niet zo precies wat er van me gevraagd zal worden".

Ondanks zijn afkeer om in het middelpunt van de belangstelling te staan, praatte Hewlett vrijuit tijdens zijn eerste optreden in het openbaar. David Woodley Packard echter liet de telefoontjes, die hij kreeg op zijn bedrijf, Ibycus Systems, vaak voor wat ze waren. Vrienden en kennissen beschrijven hem als een briljant en flitsend denker, maar een man, die in hoge mate wordt geabsorbeerd door zijn werk en voor buitenstaanders uitzonderlijk moeilijk is te bereiken.

JEUGDHERINNERINGEN

Hewlett herinnert zich dat Packard en hij in hun jeugd niet echt bevriend waren. De Packard woonden in Los Altos, de Hewletts in Palo Alto. De jongens zagen elkaar een keer of vier à vijf keer per jaar, soms op de boerderij die hun vaders samen ten zuiden van San Jose hadden. ,,David is vier jaar ouder dan ik en dat maakt op die leeftijd veel verschil", aldus Hewlett. Hun vriendschap ontwikkelde zich later, toen ze beiden studeerden aan de Universiteit van Harvard, aan het begin van de jaren zestig. Hewlett studeerde natuurkunde en Packard, die van de Stanford University kwam als classicus, werkte aan zijn onderwijsbevoegdheid.

Trotse vaders: William R. Hewlett en David Packard. Hoewel het er aanvankelijk niet naar uitzag, zijn hun respectieve zoons – Walter en David Woodley – zich allengs gaan interesseren voor het vakgebied van de illustere vaders: de elektronica.

Aanvankelijk bracht hun gemeenschappelijke belangstelling voor computers hen bij elkaar. ,,Ik was toen de docent, hij de student'', zei Hewlett. ,,Nu is dat omgekeerd''. Packard begon daarna te doceren aan de universiteit van North Carolina en Chapel Hill en de universiteit van Californië in Los Angeles, waar hij zich specialiseerde in de bestudering van het metrum en de accenten in de poëzie bij Homerus.

AANGETROKKEN TOT MUZIEK

Inmiddels begon Hewlett aan de Universiteit van Stanford technische wetenschappen te studeren en 'operations research' een uiterst theoretische bedrijfskundige tak. Ontgoocheld door het abstract getheoretiseer zwaaide Hewlett om naar muziek, een liefhebberij, die al uit zijn kinderjaren dateerde en bekwaamde hij zich in Stanford als concertorganist. ,,Dat maakte me keer op keer verschrikkelijk zenuwachtig. Ik besteedde een ongelooflijke hoeveelheid tijd aan de voorbereiding, oefende vijf tot zes uur per dag. Je voor een concert voorbereiden doe je niet voor de lol. Je probeert de snelste manier te vinden om de muziek echt goed onder de knie te krijgen''. Toen hij zag, dat andere studenten vanzelfsprekender en sneller orgel leerden spelen, besloot hij een richting in te slaan die hij aanvankelijk niet had gewild. Hij stapte over op muziektheorie en haalde zijn doctoraal 'musical arts'.

NIEUWE SOFTWARE

Door zijn belangstelling voor computers en muziek raakte Hewlett geïntrigeerd door het werk van zijn vriend Packard. Omstreeks het midden van de jaren zeventig probeerde Packard oud-Grieks te voorzien van de juiste intervallen en accenten met behulp van een computer van het type HP 2640. Na een paar jaar legde Packard de H-P-software terzijde, herschreef het besturingssysteem, ontwikkelde een programmeertaal en schreef speciale applicatie-software voor het zoeken van in klassieke literatuur steeds terugkerende klanken en lettergrepen.

IBYCUS

In 1976 richtte hij Ibycus op in Los Angeles, voor de verkoop van zijn systeem aan universiteiten. Vanaf dat moment ontwikkelde hij hetzelfde systeem ook voor de microcomputer, te koop voor $4000. Deskundigen die het werk van Packard kennen, zeggen dat hij op het gebied van computergebruik ten behoeve van de humaniora gedurende de laatste tien jaar pionierswerk heeft verricht. ,,Hij heeft een geheel nieuwe benadering gecreëerd voor het nagenoeg zonder hulp van derden verrichten van onderzoek'', zegt Robert Kraft, hoogleraar godsdienstwetenschappen aan de Universiteit van Pennsylvania en vriend van Packard.

Kraft, die ook is betrokken bij Centrum voor Computeranalyse van Teksten, zegt zijn Ibycus 'voor alles en nog wat' te gebruiken. Hij tracht zinnen op papyrus-fragmenten te identificeren en de oud-Hebreeuwse Bijbel te vergelijken met de Griekse vertaling. Dit voorjaar verhuist Packard uit Princeton, NY, naar Los Altos om een onderzoekinstituut op te richten waar vakmensen zich kunnen bekwamen in het gebruik van zijn computer.

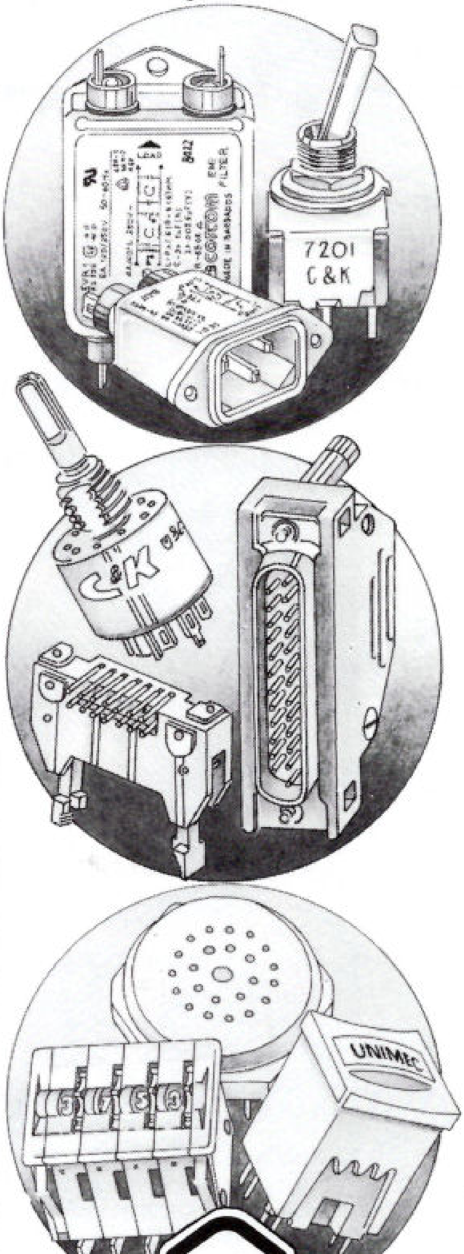
MUSICOLOGIE

In dezelfde geest hoopt Hewlett met zijn twee jaar oude centrum het gebruik van computers in de muziek te kunnen verruimen. Met assistentie van de muziekdeskundige Eleanor Field en verschillende medewerkers is Hewlett nu de werken van Bach in een systeem voor muzikale analyse aan het onderbrengen. Voor musicologen zal de gecomputeriseerde muziekbibliotheek van nut zijn voor researchwerk, zoals het opsporen van veranderingen in de stijl van Bach. Voor muziekliefhebbers zal het het zoeken naar onbewerkte muziek die nog steeds in Europese bibliotheken ligt opgeslagen kunnen worden bespoedigd.

Hewlett hoopt dat de computer voor muzikale hobbyïsten kan leiden tot een systeem voor het uitgeven en presenteren van muziek langs elektronische weg. ,,Ons oogmerk is om het basismateriaal op zo breed mogelijke schaal beschikbaar te stellen'', zegt Hewlett met daarbij de opmerking bij het exploiteren van zijn werk geen commercieel belang te beogen.
,,Ik heb tenslotte echt gevonden, wat ik wilde gaan doen.''

□

Filters
Connectors
Switches
Potentiometers
Dataswitches
Buzzers
Relays enz...



ELPROMA
v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen
03438 - 18724 Telex 70305

T E C H M A T I O N   E L E C T R O N I C S

Kleine verbeteringen kunnen gigantische omwentelingen veroorzaken in de wereld van de micro-elektronica. Dat is een duidelijke zaak als het gaat om specificaties, kwaliteitsniveau en innovatie. Maar evenzeer op managementniveau als we kijken naar prijsstellingen, levertijden en service. Techmation Electronics beseft dat. We onderscheiden ons door een miniscule voorsprong. Maar dat béétje beter is voor onze afnemers van heel wezenlijk belang. Omdat het de resultaten aanzienlijk verbetert. De moraal – oplettendheid kan veel ten goede keren – geldt daarom ook heel nadrukkelijk in de micro-elektronica.

Techmation Electronics maakt duidelijk dat de keuze voor een leverancier grote gevolgen kan hebben. Bijvoorbeeld door net iets completer te zijn met analoge componenten. Kijk naar onze 150 MHz 8-bits flash A/D-converter, industriële multiplexers, zeer breedbandige OP-AMPs, lage drift OP-AMPs, DC/DC-converter-IC's, resolver naar digitaal-converters of sample-and-hold modules.
Zie het essentiële stukje voorsprong van Techmation Electronics.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics: een beslissend beetje beter

Techmation Electronics BV, Postbus 9 4175 ZG Haaften. Informatie: Tel. 04189-2222. Telex 50423

DDC · HARRIS · MAXIM · Honeywell SPT · INTEGRATED POWER SEMICONDUCTORS Ltd · MICRO POWER SYSTEMS

CHRISTOPHER SCHMITT, ANA

Toekomstfabriek blijft toekomstmuziek

CIM: wondermiddel of utopie?

De luchtvaartgigant Boeing heeft onlangs besloten een deel van de produktie te automatiseren. Als eerste stap heeft de leiding het gereedschap onder de loep genomen met als verrassend conclusie dat twintig procent daarvan overbodig was. De besparingen die deze ontdekking opleverde gebruikte men om het automatiseringsproject te betalen. Norm Raffish, een werknemer van het accountants- en adviesbureau Deloitte Haskins & Sells, vertelt dit verhaal als les in het succesvol introduceren van fabrieksautomatisering. ,,Je moet alle overbodige stappen uit een proces halen voor je gaat automatiseren," zegt hij, ,,anders krijg je een geautomatiseerd inefficiënt proces, en dat is zeker geen verbetering". Het blijkt echter uit de plannen die Amerikaanse bedrijven voor fabrieksautomatisering hebben, dat deze les zeer moeilijk is te leren.

Hoewel ooit beschouwd als het wondermiddel om kosten te besparen, winsten te verhogen en concurrerend te blijven, is de volledig geautomatiseerde fabriek nog steeds een utopie. ,,De fabriek van de toekomst heeft iets van 'binnenkort in dit theater', maar de aankondiging is nu al tien tot vijftien jaar oud," zegt Jack Moore, directeur van adviesbureau Pittiglio Rabin Todd & McGrath. ,,Zo'n beetje ieder stukje techniek dat deel uit kon maken van de toekomstfabriek is al door iemand, ergens verknoeid".

CONFERENTIE

Raffish, Moore en andere adviseurs bespraken moderne fabrieksautomatisering tijdens een driedaagse conferentie in Californië. Het houden van deze vergadering vormde voor een deel het bewijs dat de fabrieksautomatisering niet aan de verwachting heeft voldaan, maar kwam ook gelegen omdat bedrijven in Silicon Valley zich steeds meer inspannen om de buitenlandse concurrentie de baas te blijven. Als de gesprekken tijdens de conferentie een richtsnoer zijn, zullen de werkgevers fabrieksautomatisering wat rustiger en met meer gevoel voor de menselijke factoren in de bedrijfsverhoudingen bekijken. Bedrijven moeten een weloverwogen keus kunnen maken uit de enorme hoeveelheid op dit moment beschikbare techieken. Fabrieksontwerpers moeten een weg vinden tussen mogelijkheden als computerondersteund ontwerpen, 'material resource planning', 'just-in-time' voorraadbeheer, robotica, computerondersteunde produktieplanning automatische beeldverwerking en veel andere hulpmiddelen.

Daarin ligt een groot deel van het probleem van op intelligente wijze automatiseren van een fabriek en het zorgen dat alle onderdelen goed functioneren. ,,Deze puzzel bestaat uit veel stukjes," zei Raffish, ,,Een voor een zijn ze ontstaan. En dat is het probleem, ze staan allemaal los van elkaar".

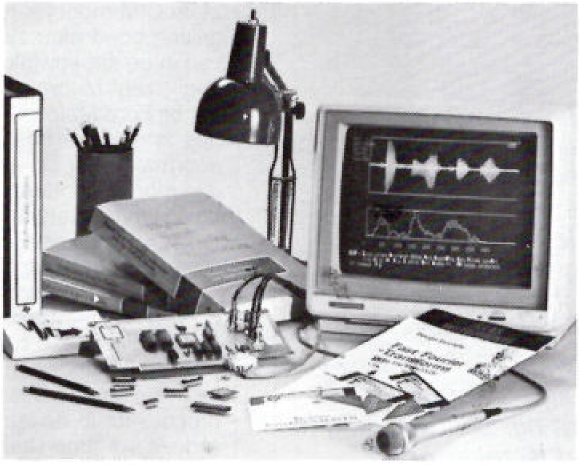
EERST PROBLEEM, DAN OPLOSSING

Andere redenen voor het feit dat de toekomstfabriek toekomstmuziek blijft, zijn onder andere hoge kosten, sceptische en kortzichtige bedrijfsleiders, complexe technologie en de reeds bekende mislukkingen bij volledige CIM (Computer Integrated Manufacturing). Er is nog een reden, en wel een zo simpele dat men er licht overheen kijkt: voor je een oplossing kan vinden moet je eerst het probleem kennen. ,,Je neemt aan dat de techniek een oplossing biedt, maar waarvoor?" vraagt James Sakaguchi, produktieleider bij Amdahl. ,,Het zou van alles kunnen zijn, zelfs een managementfilosofie".

,,Om CIM mogelijk te maken, moeten bedrijven goed naar zichzelf kijken in plaats van in de snoepwinkel van de automatisering", zegt Moore, voormalig produktieleider bij Ford Motor. Uit een studie bij dit bedrijf is gebleken dat bedrijven drie fasen doormaken bij de automatisering, en dat alle moeite voor niets is als een van deze fasen wordt overgeslagen. In de eerst fase delen 'entousiaste amateurs' de eerste (eenvoudigste) klappen uit in de automatiseringsslag. Automatisch plaatsen van IC's op een print is hier een voorbeeld van. In de tweede fase voert het bedrijf de complexiteit op door geavanceerdere en flexibelere computerbesturing van individuele processen. In de laatste fase knoopt men al deze systemen aan elkaar. ,,Het is nagenoeg onmogelijk om een fase van dit groeiproces over te slaan," zegt Moore, ,,Je kunt versneld leren, maar je moet de hele materie beheersen, anders zak je".

Ondertussen blijft de menselijke factor in het produktieproces onduidelijk. Mel Nelson van Nelson & associates zegt dat het logisch is dat mensen de fabrieksautomatisering met argwaan volgen, omdat ze zich zorgen maken over de verandering en bang zijn hun baan te verliezen. ,,De mensen zullen automatiseringsplannen niet leuk vinden," zegt hij. ,,We moeten daarmee leren leven en om het wantrouwen te verminderen, moeten we de mensen scholen". In de fabriek van de toekomst zullen inderdaad andere eisen worden gesteld aan de werknemers, er zullen minder bedieningstechnici zijn, maar meer programmeurs en servicetechnici. De menselijke factor is volgens Nelson in ieder geval nooit uit te schakelen. □

Een snelle start met DSP? Met Texas Instruments kan dat!



Digital Signal Processing is bij uitstek geschikt om zeer snelle rekenkundige bewerkingen uit te voeren op analoge signalen zoals bij audio, video, graphics en in filters en modems.

Texas Instruments biedt u:

- een complete reeks processoren (TMS 320)
- ontwikkelsystemen en software (PC en VAX)
- user guides en application notes
- workshops en technische ondersteuning

Om een snelle start mogelijk te maken levert Diode een design kit met chips, applicatieboek en software voor slechts ƒ 750,-, excl. BTW.

TEXAS INSTRUMENTS

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2162100

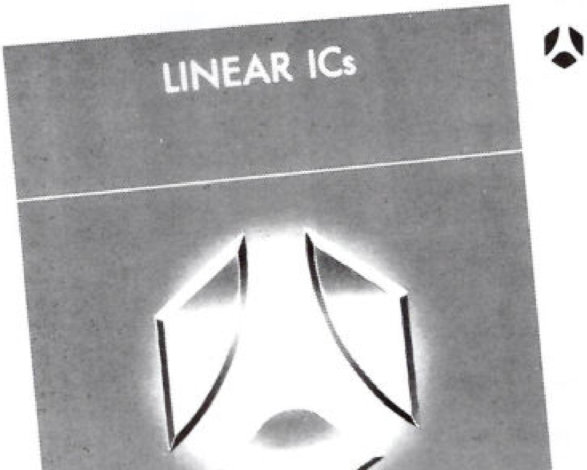
DIODE

Bij Diode natuurlijk!

Thomson TEA 7868

THOMSON Semiconductors

Dit circuit vervangt de traditionele lijntrafo. In de oude oplossing loopt de gelijkstroom (tot 120 mA) door de primaire kant. De trafo heeft om saturatie te voorkomen een grote kern en een groot volume en is daardoor vrij kostbaar.
Thomson Semiconductor heeft een IC ontworpen welke het gebruik van een kleinere trafo toelaat. De stroom loopt nu door de IC. De voordelen hiervan zijn dat er een kleiner volume nodig is en het gemakkelijk aanpassen van de DC karakteristieken in verschillende landen.
Het is mogelijk om een complete modem IC inclusief hybride te maken op een oppervlakte kleiner dan 20-25 cm^2.



Boek op aanvraag leverbaar

SEMICONDUCTORS **ITT MULTIcomponents**

Postbus 345 2700 AH Zoetermeer, Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer, Telefoon 079-410141 Telex 32360

Guard **Reed-Relay**

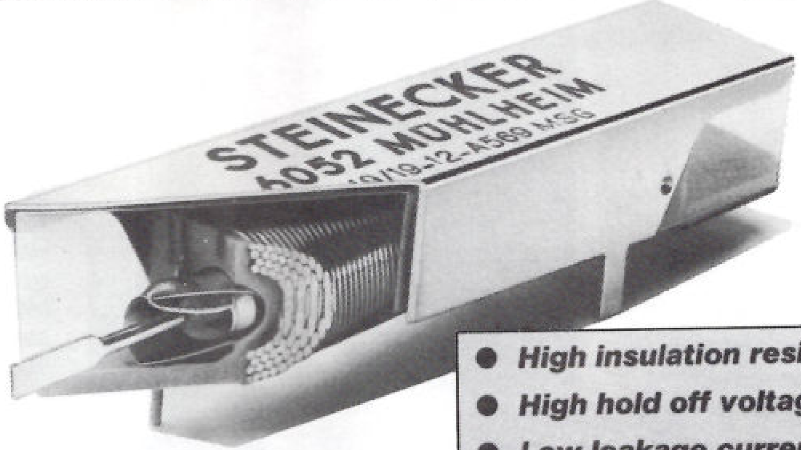
Datenblatt
Data Sheet **219-220-229-230**

Guard-Ring: *A suppression ring fitted by means of a special technique prevents migration of parasitic currents between the input and output of the relay, a prerequisite for the extremely high insulation resistance of greater 10^{15} ohm.*

Reed-contact: *The reed contacts fitted to these relays are pressure gas filled and characterised by high load capability and minimal contact resistance. Contacts are enclosed in a sealed glass tube and consequently not influenced by environmental factors which is an additional advantage over conventional relays.*

Magnetic shield: *The Ferro-magnetic material shield prevents influence by stray magnetic fields.*

Static shield: *An optimum shield between the individual contacts and between contacts to the coil is achieved by a closed Cu tube. This additionally reduces contact chatter and thereby any interferance voltage caused by Magnetostriction.*
The make and break lag induced eddy currents in this type of construction are reduced to an acceptable level by a special arrangement of the Cu housing.



- **High insulation resistance**
- **High hold off voltage**
- **Low leakage current**
- **Stable contact resistance**
- **Minimum bounce**
- **Static shield**
- **Magnetic shield**
- **Several relays design**

VARILEC B.V.
Postbus 6693 — 6503 GD NIJMEGEN
De Hoge Brug 40a — 6581 AJ MALDEN
Tel. 080 - 583858 — Telex: 48653 valec nl

Reprocart
laserplotter service voor **Printed Circuit Boards**

Gebruikers van CAD-apparatuur voor het ontwerpen van Printed Circuit Boards beschikken, dankzij onze laserplotservice, snel over hoogwaardige films.

Wij lezen standaard Gerber fotoplotter-output in vanaf een 1600 BPI magnetische tape, een IBM-MSDOS compatible diskette of per modem.

Naast een hogere kwaliteit biedt onze laserplotservice in vergelijking met traditionele fotoplotsystemen een aantal duidelijke voordelen:

groot formaat Film output tot 1010×1850 mm.
Op maatvaste film, positief of negatief, leesbaar of onleesbaar.

nauwkeurigheid Tot op 25 micron nauwkeurig.
Geen onderlinge maatverschillen bij meerdere lagen.
Uniforme densiteit, geen beschadigingen of gaatjes.

snelle levering Laserplotterservice 24 uur per dag.
Levering in overleg. Spoedopdrachten in 1 dag mogelijk.

Voor technische informatie, leveringstijden en prijzen:

Reprocart bv

Ceintuurbaan 213 3051 KC Rotterdam
telefoon: 010-41618883 /4618720 ('s nachts) telex: 21633

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN – TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

GRATIS OP DE HOOGTE BLIJVEN VAN DE LAATSTE MARKTONTWIKKELINGEN?

MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht is een initiatief van de gezamenlijke redacties van Kluwer Technische Tijdschriften BV.
In een niet afnemend tempo blijven bedrijven nieuwe produkten op de markt brengen. Uiteraard proberen ondernemers hun produkten zo goed mogelijk onder de aandacht te brengen m.b.v. produktinformatie.
De redacties van Vraag & Aanbod, Databus, Elektronica en Elektro Magazine ontvangen dagelijks veel produktnieuws. Vandaar dat besloten is deze waardevolle informatie te bundelen in de vorm van een nieuw tijdschrift.

MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht geeft u, naast produktnieuws informatie over belangrijke industriële vakbeurzen. Belangrijk onderdeel van Marktoverzicht is ook de kwartaal-conjunctuurtest van de nederlandse industrie, die wordt samengesteld in samenwerking met de Rijks Universiteit Groningen.

Marktoverzicht wordt 10x per jaar gratis toegezonden aan abonnees van Vraag & Aanbod, Databus, Elektronica en Elektro Magazine.

Een abonnement op één van deze Kluwer Technische Tijdschriften wordt voor u als abonnee op deze manier nog waardevoller!

Een uitgave van Kluwer Technische Tijdschriften B.V.
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700-91474 Telex: 49540

ZIJN GEWICHT IN GOUD WAARD

De multimeters van de 70 serie: een schitterende maatstaf waaraan alle anderen zich spiegelen.

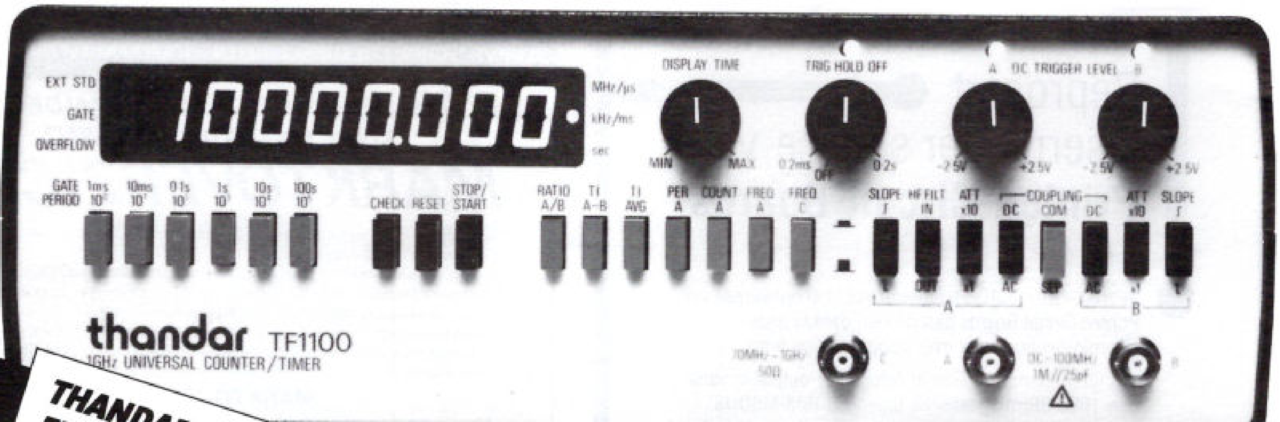
Deze multimeter geeft u echt waar voor uw geld. Een garantietermijn van drie jaar zorgt ervoor dat u niet steeds weer de "prijs" van een kwalitatief slechtere meter betaalt.

Maak uw keus tussen de eenvoudige 73, de 75 of de 77 met meer mogelijkheden. U vindt de mogelijkheden die u nodig heeft bij de meter die u kunt betalen. Druk op Hold™ om de gemeten waarden vast te houden. Geluidssignalen voor doorlopende controle. Automatische instelling voor bedieningsgemak. Onbetwiste kwaliteit tegen concurrerende prijzen. Zorg dat u ook zo'n multimeter uit de 70 serie krijgt; ze zijn te koop bij de grote elektronica-zaken over de hele wereld.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.

Fluke (Nederland) B.V.
Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

FLUKE®



THANDAR FREKWENTIETELLERS

- DC - 1 GHz (100 MHz, TF1000)
- 0,01 Hz resolutie
- frekwentie, periodetijd
- interval metingen, totalisatie
- prijs TF 1000 - ƒ 2.195,- (ex. btw)
- prijs TF 1100 - ƒ 2.420,- (ex. btw)

BON

☐ TG 1000/1100
☐ Programma Thandar frekwentietellers
☐ Het komplete Thandar programma

Naam :
Bedrijf :
Afdeling :
Adres :
Postkode :
Telefoon : plaats:

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

TG 1000/1100 frekwentietellers

K+H

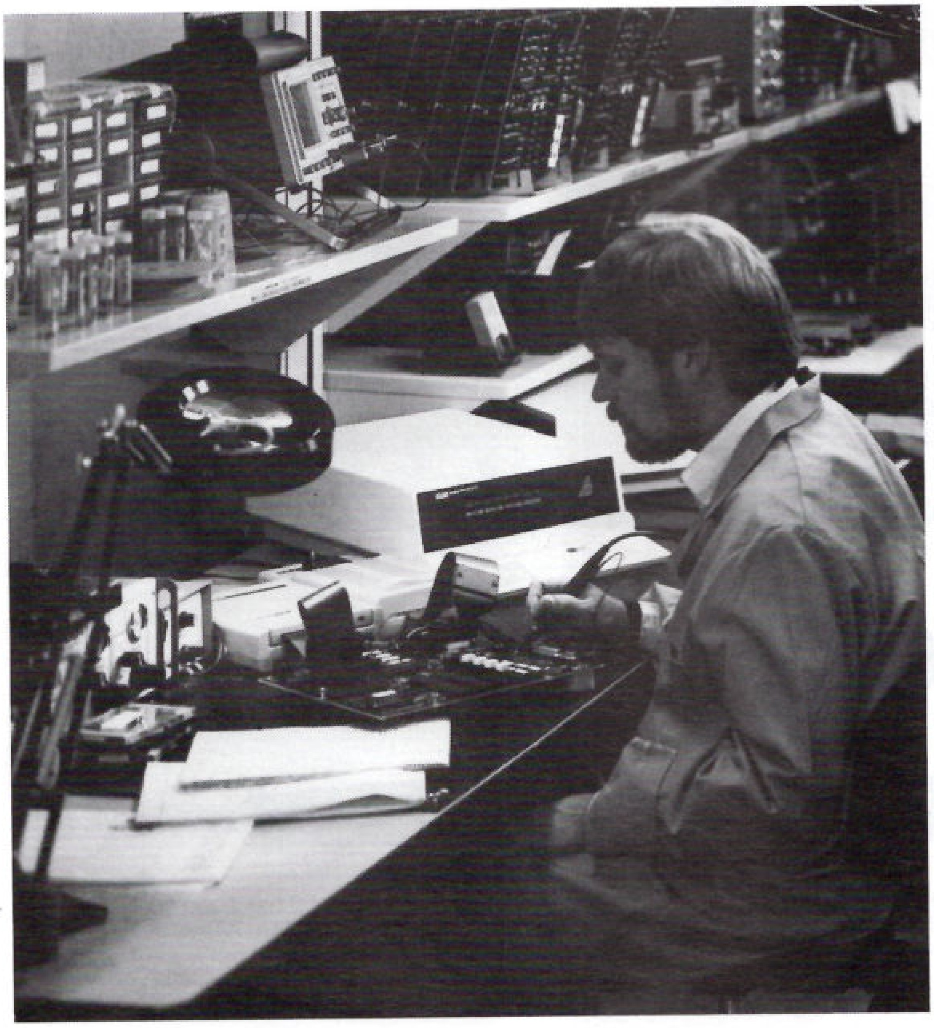
KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
Telefoon 015-609906

87A413

J.C. MEIJER

Automatisch testen met Fluke's 9100-serie



„Speurneus" voor fouten in digitale kaarten

Met het oog op toepassing voor middelgrote produktieseries en in reparatie-afdelingen, ontwikkelde de Amerikaanse fabrikant John Fluke Mfg. Co, Inc. een tweetal nauw verwante kaarttestsystemen. Deze zojuist geïntroduceerde serie 9100 is gebaseerd op emulatietechnieken voor functioneel beproeven, aangevuld met faciliteiten voor automatische signatuuranalyse en beproeven volgens de in-circuit-methode. Een kijkje in het binnenste van een 9100-systeem verraadt duidelijk een eigentijdse aanpak: op elf printplaten is op ruime schaal gebruik gemaakt van oppervlaktemontage. Om de complexe elektronica op deze kaarten te beproeven, rustte de fabrikant de eigen test-afdeling uit met de eerstelingen van de 9100-serie. Hierbij is op inventieve wijze gebruik gemaakt van de mogelijkheden tot verregaande automatisering. Dit artikel belicht verschillende facetten van de 9100-serie. Niet alleen de apparatuur zelf maar ook de programmatuur, de inrichting van de testafdeling en de daarvoor gekozen procedures komen aan bod. Besloten wordt met een bespreking van de eerste daarbij opgedane automatiseringservaringen.

Wie wel eens heeft geprobeerd om fouten in printplaten voor oppervlaktemontage te vinden, kent vast de problemen die deze technologie kan veroorzaken. Veel van deze problemen hadden achterwege kunnen blijven indien bij het ontwerpen rekening was gehouden met de testbaarheid. Ook een fabrikant van kaarttestsystemen, die in een nieuw produkt wil profiteren van de voordelen van oppervlaktemontage ontkomt niet aan deze problematiek. Omdat testbaarheid begint bij een doordacht printontwerp, zullen we ook in dit artikel eerst dit onderwerp bij de kop pakken.
We kunnen de voornaamste problemen rond het meten aan printplaten met SMD's herleiden tot vier categorieën: moeilijke identificatie van de componenten, onbetrouwbare meetresultaten door slechte soldeercontacten, onvoldoende bereikbaarheid van aansluitingen en, ten slotte, het optreden van kortsluitingen door ongewenste soldeerbruggen.

Identificatieproblemen zijn een logisch gevolg van de afmetingen van SMD's. Veel onderdelen voor oppervlaktemontage zijn immers te klein om van een codering te voorzien. Bovendien lijken ze uiterlijk zo sterk op elkaar, dat men ze moeilijk van elkaar kan onderscheiden. Doorgaans zijn SMD's dicht opeen gemonteerd en ontbreekt zodoende op de printplaat de ruimte voor een leesbare onderdelencodering.

Fouten die het gevolg zijn van niet of slecht gesoldeerde aansluitingen kan een testsysteem soms volledig over het hoofd zien. Tijdens de meting kan namelijk de druk van de meetpen op een slechte soldeerverbinding al voldoende zijn om toch een goed elektrisch contact tot stand te brengen. In zo'n geval geeft het testsysteem (bij meting aan een goed werkende component) uiteraard een „goed''-melding.

Om een kaart te kunnen beproeven is het natuurlijk een eerste vereiste dat alle belangrijke meetpunten voor het testsysteem bereikbaar zijn. Bij toepassing van oppervlaktemontage komt deze eis gemakkelijk in de knel. Zo kan het voorkomen dat de ontwerper van de printplaat bepaalde aansluitingen onder een component heeft weggemoffeld. Ook kunnen de componenten zo dicht bij elkaar staan, dat de ruimte om te meten eenvoudigweg ontbreekt. Een hiermee samenhangend probleem bij SMD-printplaten met een grote plaatsingsdichtheid, kan voortkomen uit de zeer kleine afstand tussen de printsporen. De kans is dan niet gering dat hiertussen tijdens het soldeerproces ongewenste soldeerbruggen (en daarmee kortsluitingen) ontstaan.

Goede oplossingen omvatten een tweeledige aanpak: een anticiperende instelling van de printplaat-ontwerper en het gebruik van automatische testapparatuur. Voor automatische testsystemen is het herkennen van de componenten eenvoudig. Bij het werken met, bijvoorbeeld, een naaldadapter zijn immers alle meetpunten al ge- ▷

TECHNIEK

Hitachi scopes, een norm op zich.

V680 - V1100A - V1150

3 Jaar garantie.

Een serie oscilloscopen met "digital readout" opgebouwd rond een Z80 microprocessor. Dit biedt een scala aan extra mogelijkheden zoals: een voltmeter, een frequentieteller en praktische kursormetingen. Alle relevante instellingen en meetresultaten kunnen op het scherm worden opgevraagd. Dit vereenvoudigt het werken en voorkomt het maken van fouten.

V 680

• 60 mHz bandbreedte • 5,8 n. Sec. Stijgtijd • 12 k.V. naversnelling • 3 kanalen (6 traces) • Dubbele tijdbasis • Kursormetingen voor: △V voor spanning. △T voor tijd. 1/△T voor frequentie • De tijdbasis is instelbaar door middel van een endless switch • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • Uitgebreide triggermogelijkheden • Zeer nauwkeurige elektronische instelling van de delaytime • A en B tijdbasis zijn tegelijk in beeld • Variabele trigger-holdoff • 3% nauwkeurigheid •

ƒ 4.990,—

V 1100A

• 100 mHz bandbreedte • 3,5 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis • Frequentieteller • AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: △T, △T%, △V, △V%, GND ref. V, 1/△T en faseverschillen. • De oscilloscoop instellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen. • Persoonlijke informatie kunt u op de kommentaarregel in het scherm schrijven. • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid. •

ƒ 7.990,—

V 1150

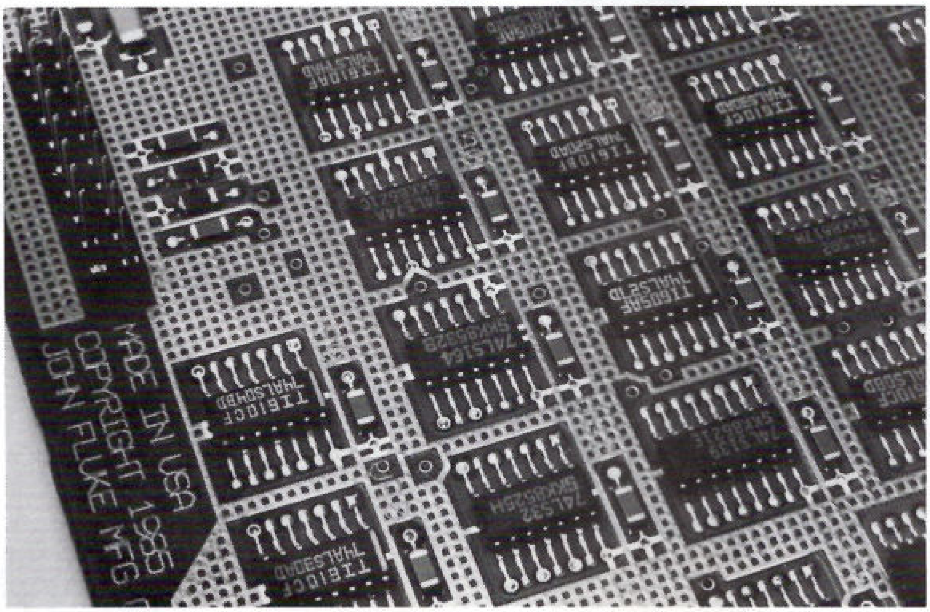
• 150 mHz bandbreedte • 2,3 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis • De delaytime jitter is beter dan 1:20.000 • 5 digit frequentieteller •AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: △T, △T%, △V, △V%, GND ref. V, 1/△T en faseverschillen • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • 2 regels van ieder 30 karakters voor het inbrengen van persoonlijke gegevens • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid •

ƒ 10.990,—

HITACHI®
The measure of quality

Voor snelle levering: bel
035 - 6 16 14
Prijzen zijn exclusief BTW
Franko huis

COMPAC
computers, systemen en meetinstrumenten
Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland



Afb. 1. Ontwerpdetail van een SMD-substraat. Alle componenten zijn gesoldeerd op een sporenpatroon met „uitlopers". De uiteinden daarvan zijn gemakkelijk toegankelijke contactplaatsen voor de meetpennen van een testsysteem.

▷ fixeerd door de plaats van de meetpennen in de adapterplaat. Voor andere vormen van (half)automatisch meten kan men de lokaties ofwel de coördinaten van alle componenten opslaan in een gegevensbestand. Codering van de componenten is zodoende overbodig.

ONTWERP VAN DE PRINTPLAAT

Afb. 1 toont een deel van een SMD-substraat waarop de IC's en discrete componenten zijn bevestigd op een speciaal sporenpatroon. Kenmerkend zijn hier de „uitlopers", waarvan de uiteinden zijn bestemd als contactplaatsen voor de meetpennen van het testsysteem. Een dergelijk printontwerp vermijdt het meten op niet gesoldeerde of ondeugdelijk doorgevloeide soldeerverbindingen. Bovendien zijn alle aansluitingen nu gemakkelijk bereikbaar voor de meetpennen.

Natuurlijk gaat de printoppervlakte die nodig is voor de „uitlopers" ten koste van de bereikbare plaatsingsdichtheid. Voorts resteert nog het probleem van de kans op kortsluitingen door soldeerbruggen. Een bekende oplossing voor beide problemen is een meerlaags printplaat. De ontwerpers van de 9100-serie kozen voor een type verbindingssubstraat dat is opgebouwd zoals schematisch is aangegeven in fig. 2. We zien in deze figuur dat de printsporen voor de signalen liggen opgesloten in het substraat, tussen de uitwendige voedingslaag en massalaag. Door het „verhuizen" van alle signaalverbindingen naar een afzonderlijke bedradingslaag wordt een grote plaatsingsdichtheid bereikt. Tevens zijn de sporen op de bedradingslaag onbereikbaar voor het soldeerbad, zodat zich al-

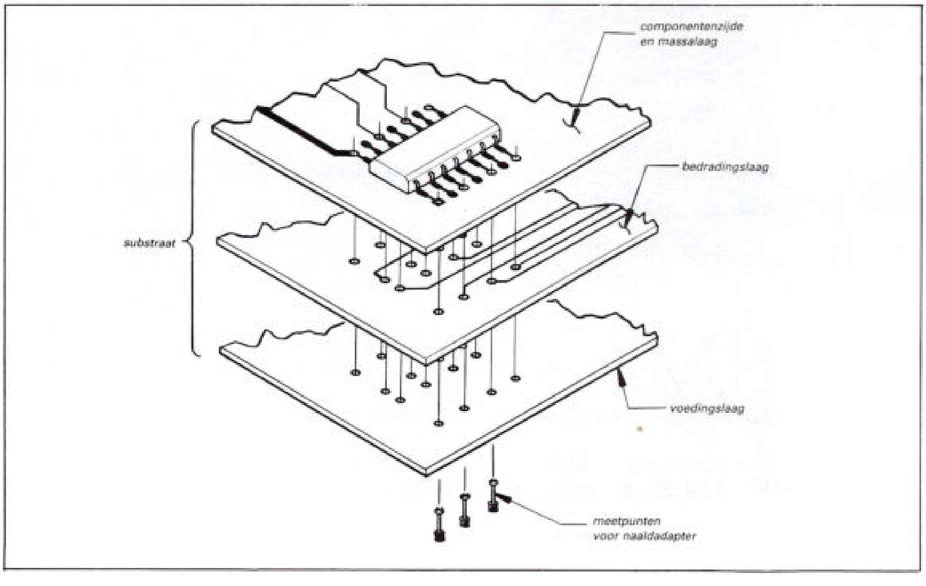
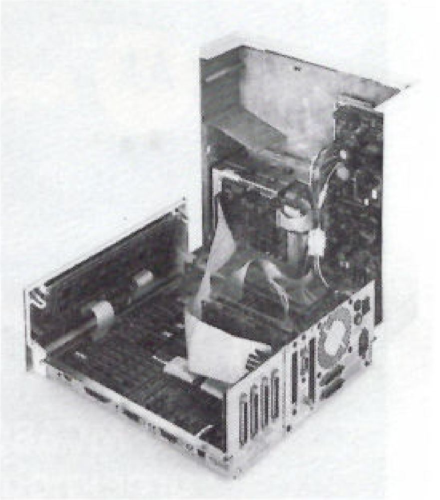


Fig. 2. Opbouw van meerlaags-verbindingssubstraat met afzonderlijke bedradingslaag en naar de onderzijde doorgevoerde aansluitingen van de componenten.



Afb. 3. Het binnenste van een 9100A-systeem bevat elf printkaarten, die grotendeels met oppervlaktemontage zijn gerealiseerd.

thans hier geen soldeerbruggen kunnen vormen.

Doorgemetalliseerde gaten *(via's)* voeren de aansluitingen van de componenten door naar de onderzijde van het substraat.

Daarmee wordt ook aan de onderzijde toegang tot de meetpunten verkregen, bijvoorbeeld door middel van een naaldadapter.

TESTPROCEDURE

De opengeklapte constructie in afb. 3 geeft een idee van de binnenkant van een 9100A-systeem. Zo'n systeem bevat elf verschillende, grotendeels met oppervlaktemontage gerealiseerde printkaarten; de grootste bevat ongeveer 400 componenten. Om de geassembleerde kaarten voor de 9100-serie te beproeven, gebruikt Fluke verscheidene testsystemen uit dezelfde serie. Men hanteert daarbij een procedure die uit twee niveaus bestaat. Alle kaarten doorlopen eerst een „grove" voorselectie in een testafdeling waar men uitsluitend onderzoekt of een kaart alle functies goed verricht. Kaarten die deze afdeling met een „goed"-melding verlaten, voegt men samen tot een groter geheel dat daarna opnieuw functioneel wordt beproefd.

Blijkt een kaart echter een defect te vertonen, dan houdt de testafdeling zich niet bezig met verdere diagnose. Het vinden van exacte foutoorzaken wordt gedelegeerd aan de reparatie-afdeling. Eerst voert men hier nogmaals de testprocedures uit die in de testafdeling een foutmelding opleverden. Zodoende wordt de zekerheid verkregen dat de kaart de foutmelding veroorzaakte en niet, bijvoorbeeld, een onbetrouwbare connector van het teststation.

Blijkt de kaart correct te werken dan wordt deze teruggestuurd naar de testafdeling voor verificatie van de resultaten. Na diagnose en reparatie komen ook de defecte kaarten terug in de testafdeling, waar men opnieuw de werking controleert. ▷

MOTOROLA

Micro's voor de Toekomst

De MC68000 serie van MOTOROLA geeft u een groeimogelijkheid van 8 tot 32 bits.

COMPATIBLE

	Databus	Addressbus	Registers	Clock
MC68008	8 bits	20/22 bits	32 bits	8/10 MC
MC68000/010	16 bits	24 bits	32 bits	8/10/ 12.5 MC
MC68020	32 bits	32 bits	32 bits	12.5/16.67/ 20/25 MC
MC68030	Q4.87			

Geef uw applikatie software de lange levensduur die het verdient. Eenmaal ontwikkeld voor bv. MC68008, is uw applikatie software zonder meer bruikbaar voor de rest van de 68000 familie.
U gooit dus niets weg wanneer u overschakelt naar een hoger prestatie vermogen.
Vraag onze algemene voorraadslijst.

Voor advies en voorraad:

EBV ELEKTRONIK

AUTHORIZED SEMICONDUCTOR-DISTRIBUTOR IN THE BENELUX

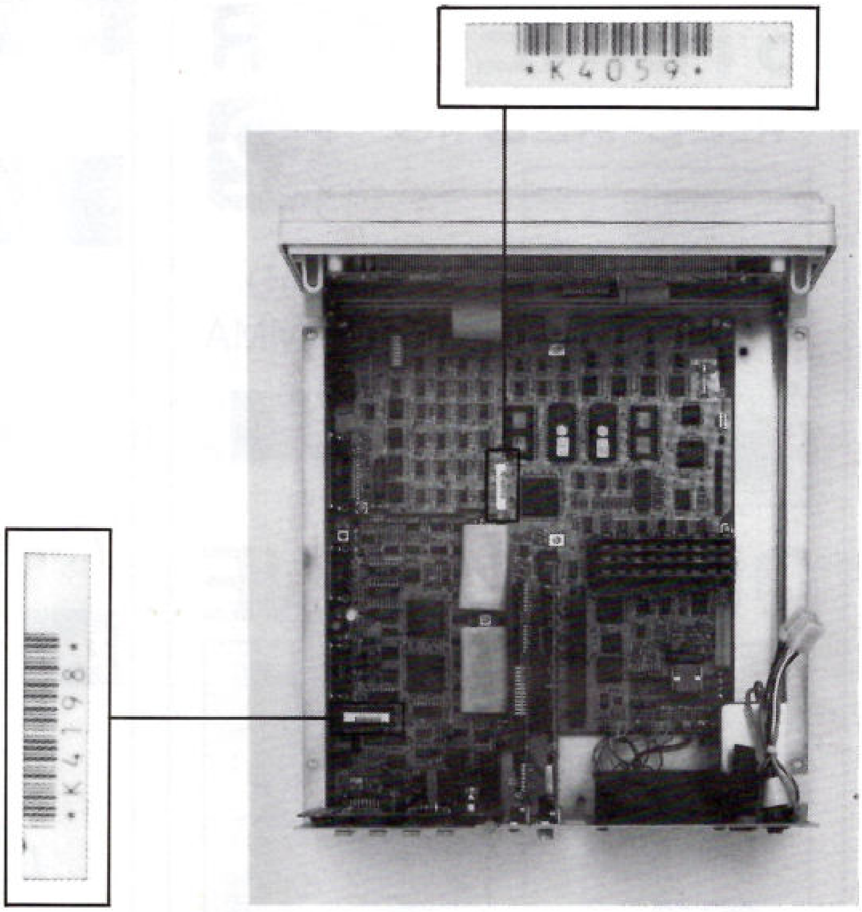
Planetenbaan 2, 3606 AK Maarssenbroek
Tel. 0 34 65 - 6 23 53, Telex 7 6089, Fax 0 34 65 - 6 42 77

Uw
MOTOROLA
Distributor

Afb. 4. Uitgebreide systeemconfiguratie van de 9100A, met programmeerstation (monochroom beeldscherm plus ASCII-toetsenbord), I/O-module (geheel links), klokmodule, meetpen en (linksboven) microprocessor-adapter.

CONFIGURATIE VAN DE TESTAPPARATUUR

Onder het kopje ,,Iets over de 9100-serie'' is elders in dit artikel een korte beschrijving gegeven van de twee basismodellen: de *9100A* en de *9105A*. Zowel voor de inrichting van de testafdeling als van de reparatie-afdeling werd afgezien van het gebruik van de eenvoudigere 9105A. In de testafdeling zijn twee volledige 9100A-configuraties geïnstalleerd, compleet met programmeerstation en ASCII-toetsenbord, zie afb. 4. De reparatie-afdeling is uitgerust met een aantal stations die elk eveneens over een complete 9100A beschikken. Voor deze keuze golden bij Fluke twee overwegingen. Ten eerste kunnen de 25 regels op het beeldscherm van het programmeerstation meer informatie presenteren dan mogelijk is op het eigen scherm van een 9100A of 9105A, dat slechts plaats heeft voor drie regels. Verder maakt het ASCII-toetsenbord (QWERTY-type) het eenvoudiger om commentaar toe te voegen. Dit laatste is tevens van belang voor automatisering van het verwerken van administratieve gegevens.



Afb. 6. Elke printplaat van het 9100-systeem bevat een streepjescode, die onder meer het serienummer en het type van de desbetreffende kaart representeert.

Alle in de testafdeling en in de reparatie-afdeling geïnstalleerde testsystemen zijn opgenomen in een netwerk, gerealiseerd met een poortconcentrator *Intermec 9161A*. Deze poortconcentrator kan tot zestien stations bedienen. Als centrale databank fungeert een IBM-PC/AT met 30 Mbyte hardeschijfgeheugen. Hierin zijn alle onderdelenbibliotheken opgeslagen alsmede alle verkregen test- en foutzoekgegevens.

Fig. 5 geeft een vereenvoudigd overzicht van de gekozen testconfiguratie. Behalve de 9100A-systemen, de IBM-PC/AT en de poortconcentrator, zien we in dit schema enkele streepjescodelezers en een meetautomaat.

– Papierloze rapportage

Zoals geldt voor eigenlijk alle fasen van een produktieproces, ontkomt men ook in afdelingen voor beproeving en reparatie niet aan administratieve en rapporterende handelingen. Steeds moet immers de status van een behandelde kaart duidelijk zijn vastgelegd. Zo is het in de zojuist beschreven procedure van belang dat de reparatie-afdeling bij behandeling van een defecte kaart op de hoogte is van de eerdere bevindingen van de testafdeling. Verder zijn administratieve gegevens de onmisbare basis voor het bijhouden van kwaliteitsstati-

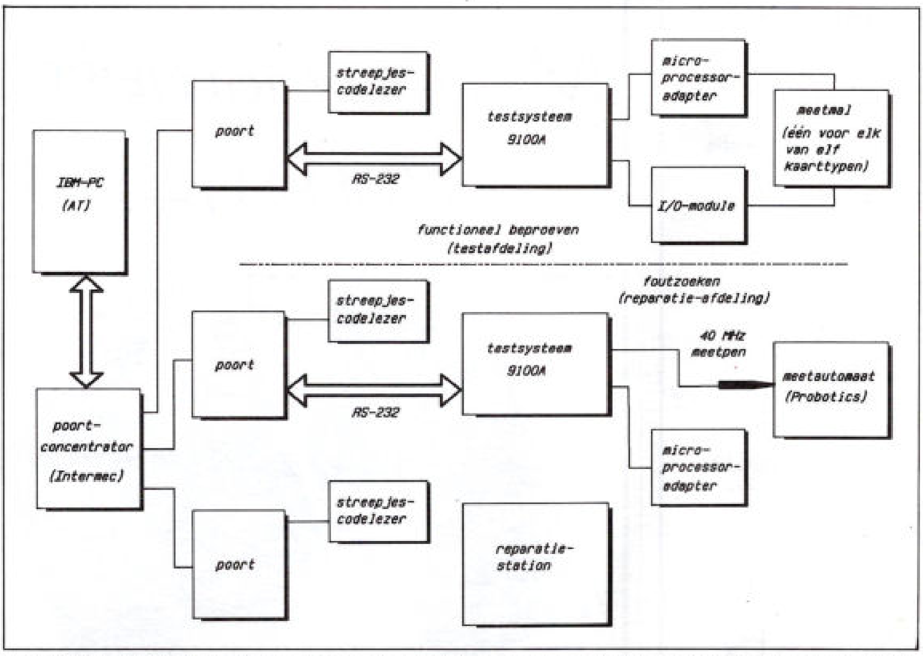
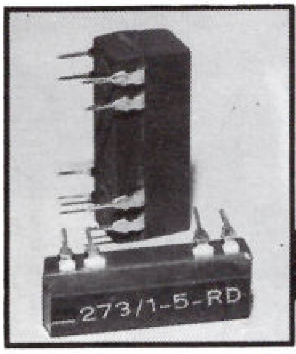


Fig. 5. Vereenvoudigd schema van de door Fluke gekozen netwerkconfiguratie, waarin de 9100-systemen in de testafdeling en de reparatie-afdeling over een poortconcentrator rapporteren aan een centrale microcomputer (IBM-PC/AT).

STEINECKER
REED-RELAIS



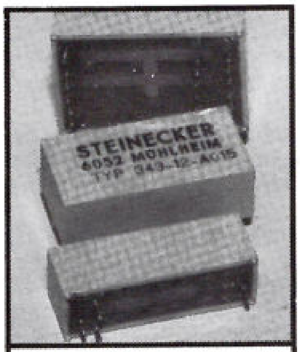
VOORRAAD
PROGRAMMA

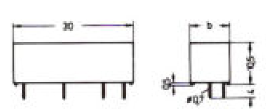
DILREED 1

DUAL IN LINE

DILREED 2

DILREED 3





Typ		Typ	
241	b = 11 mm	341 u. 441	b = 10 mm
242	b = 15 mm	342 u. 442	b = 12,5 mm
243	b = 15 mm	343 u. 443	b = 15 mm
244	b = 22 mm	344 u. 444	b = 17,5 mm
		345 u. 445	b = 20 mm

MINI 1
MINI 2
MINI 3

DIRECT
LEVERBAAR

- pin-to-pin equivalenten
- in elke kontaktconfiguratie
- 1500 standaardtypen
- PTB- en Ex-uitvoeringen
- MAXIMA/KONTAKT:
  - 17,5 kV/kontakt
  - 80 Watt/kontakt
- MAXIMA/RELAIS:
  - 5 × wissel
  - 5 × maak
- KONTAKT MATERIALEN
  - Rhodium Rh
  - Wolfram W
  - Kwik Hg

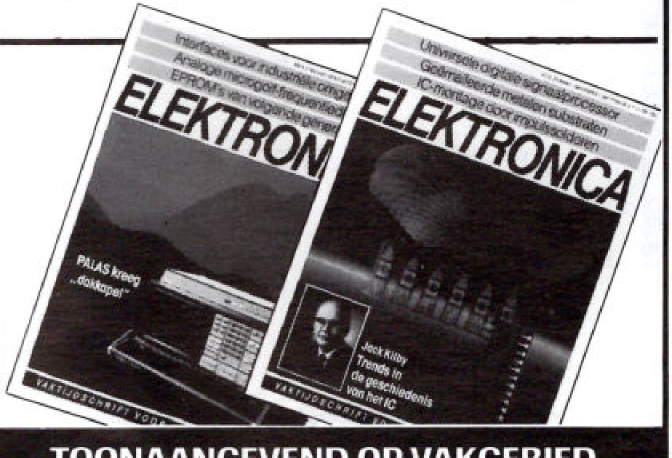
CALL TOTAL „POWER LINE" 080-583858
VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58. Telex 48653-valec-nl

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN

ELEKTRONICA

Ook een doeltreffend medium voor uw
personeelsadvertenties

Bel met Henk Smienk (05700-91471) of Menno Flameling (05700-91476)



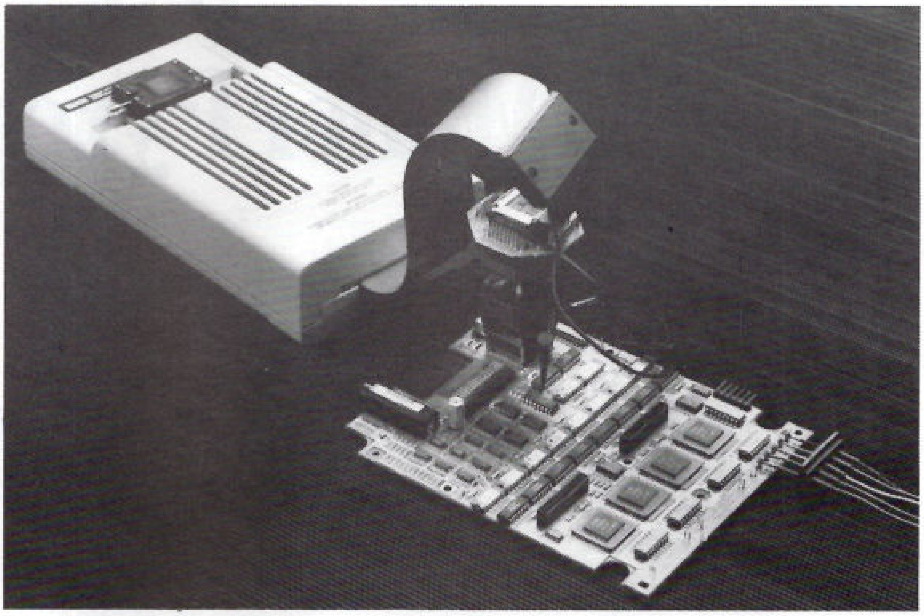
TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

stieken en onderkenning van repeterende fouten.
Voor de ontwerpers van de 9100-serie was dit aanleiding om ook administratieve faciliteiten in te bouwen. Hiervan is in eigen huis bij het uitwerken van de procedures voor beproeving en reparatie meteen dankbaar gebruik gemaakt. Gestreefd werd naar een zoveel mogelijk papierloze administratie in het traject dat de kaarten vanaf de assemblage doorlopen. Men maakte hiertoe inventief gebruik van de streepjescode. Zoals we in afb. 6 kunnen onderscheiden, is op elke printplaat een streepjescode aangebracht, die onder meer het serienummer en het type van de desbetreffende kaart representeert. Bovendien beschikt iedere met beproeven en repareren belaste technicus over een eigen identificatiekaartje dat eveneens van een streepjescode is voorzien. Voordat het eigenlijke werk begint, maakt hij steeds zichzelf en de te behandelen kaart met behulp van een streepjescodelezer bekend aan het testsysteem. Daartoe zijn zowel de twee 9100A-systemen in de testafdeling als de diverse 9100's van de reparatiestations via een RS232-verbinding gekoppeld aan een *Intermec 9511* streepjescodelezer.

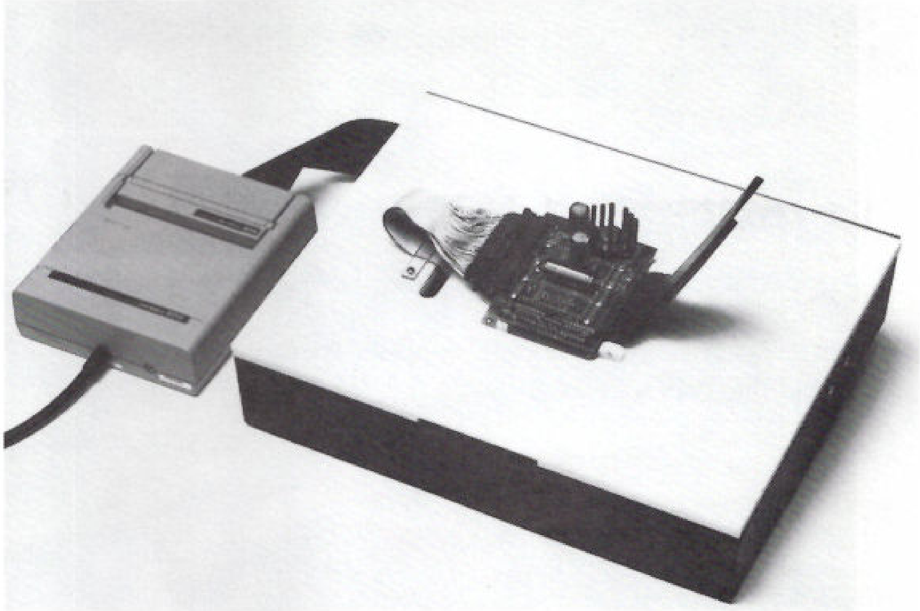
Met deze werkwijze is bereikt dat het systeem steeds beschikt over de statusinformatie van elke behandelde kaart. Na identificatie van een kaart verschaft het beeldscherm de reparatietechnicus een compleet statusoverzicht. Dit overzicht toont de resultaten en aanwijzingen van de voorafgaande functionele test en alle eventuele eerdere reparaties. Mocht onverhoopt ergens in de produktielijn een „verdwaalde'' kaart opduiken, dan hoeft men alleen de streepjescode in te lezen om op het beeldscherm alle statusinformatie gepresenteerd te krijgen.

DISTRIBUTIE VAN MEETKANALEN

Beide in de testafdeling opgestelde 9100A-systemen hoeven kaarten uitsluitend op de goede werking te controleren. In de reparatie-afdeling moet men bovendien in staat zijn de exacte foutoorzaak van een niet goed werkende kaart te lokaliseren. Daarom moeten de hier opgestelde testsystemen over uitgebreide diagnostische faciliteiten beschikken. Door emulatie van de microprocessor kan de 9100 de werking van de gehele systeemkern, dat wil zeggen alle met de databus en adresbus verbonden schakelingen, onderzoeken. Om de systeemkern te beproeven hoeft de kaart alleen door een geschikte emulatie-adapter met het testsysteem te zijn verbonden. Om ook toegang te krijgen tot schakelingen buiten de systeemkern, moet het test-

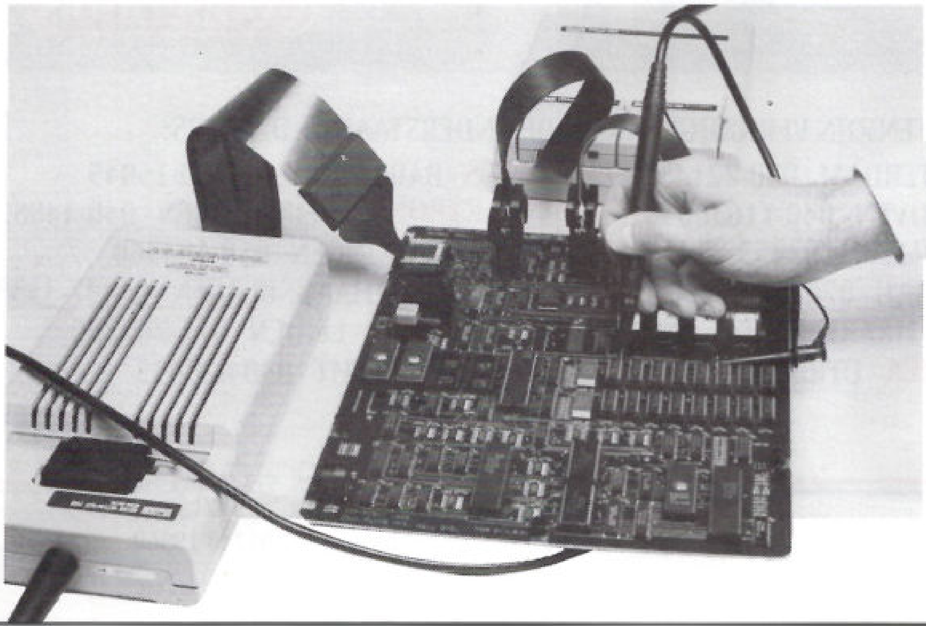


Afb. 8. Koppeling van emulatie-adapter met een microprocessor in PLCC-behuizing. De opklemconnector vormt een soort „toren-constructie'', met aan de bovenzijde een aantal extra, rondom toegankelijke meetpunten.

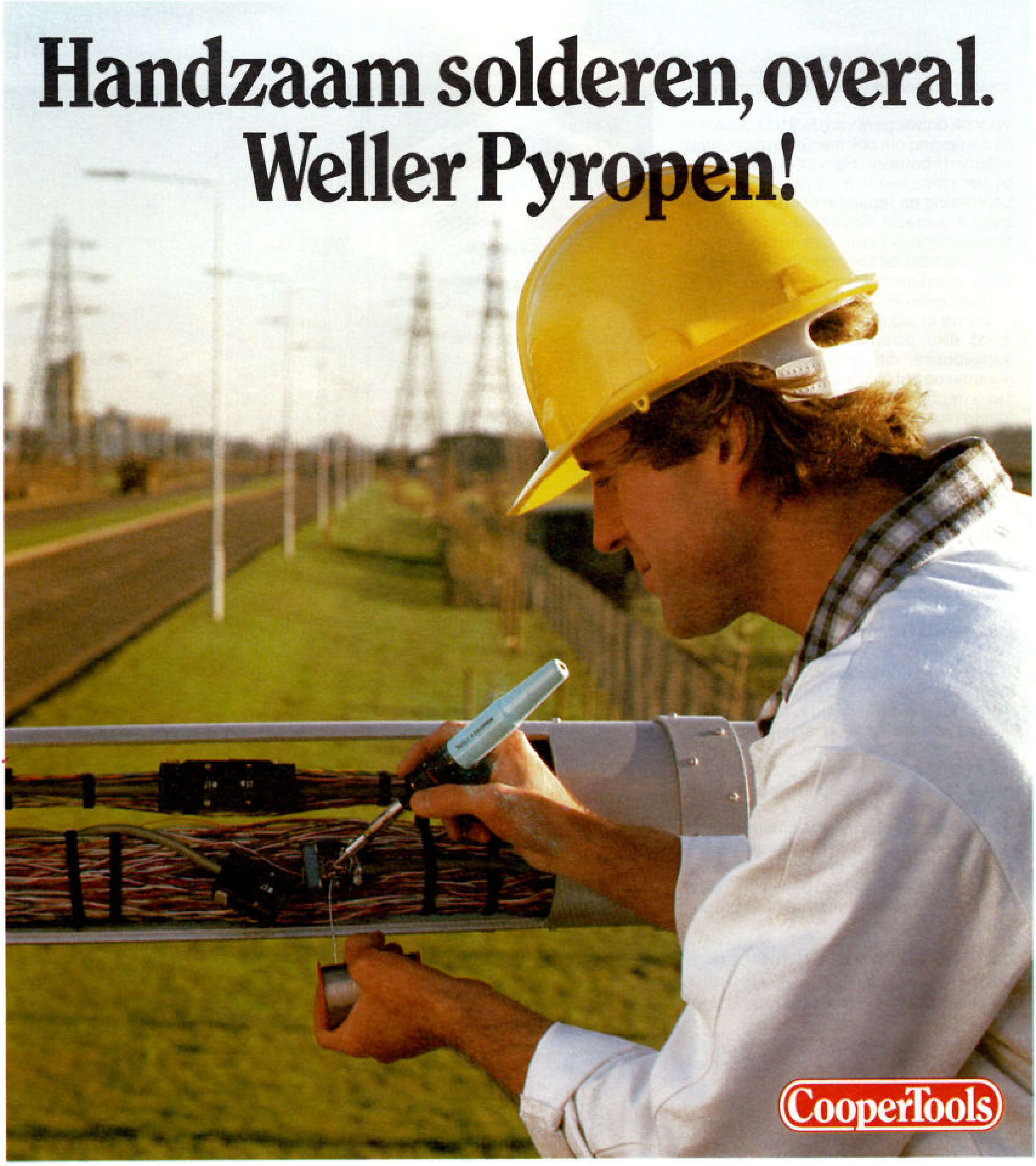


Afb. 9. Meetmal voor het beproeven van één van de kleinere kaarten van de 9100-serie. Een kaartconnector vormt hier rechtstreeks de verbinding met de I/O-module.

Afb. 7. Het verbinden van IC's op een te beproeven kaart met het testsysteem, door middel van opklemconnectoren.



TECHNIEK

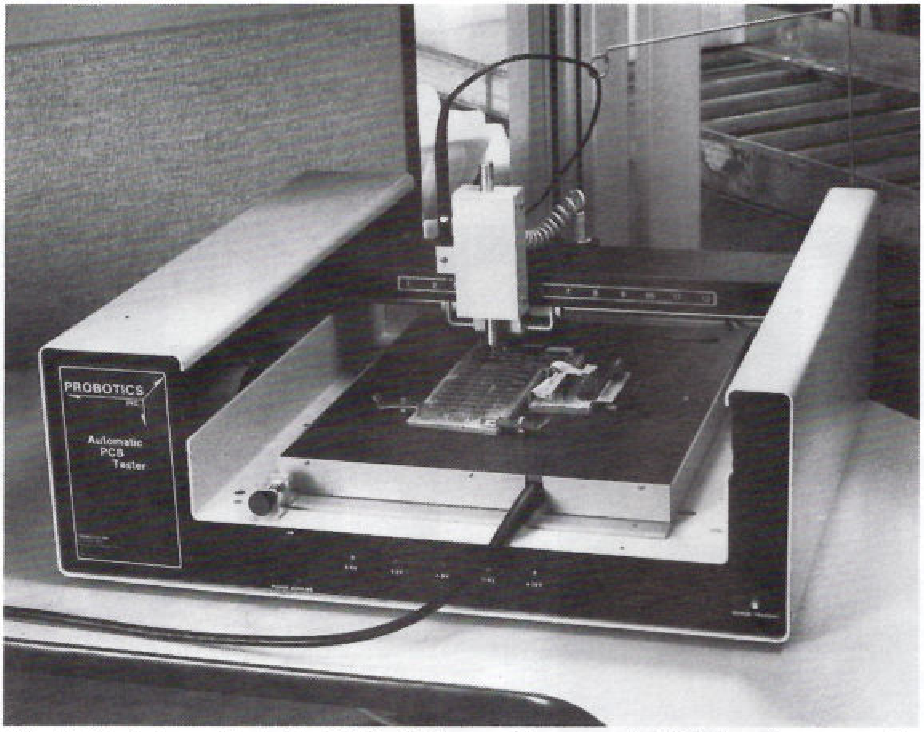


WELLER PRODUKTEN ZIJN VERKRIJGBAAR BIJ DE ONDERSTAANDE DEALERS:

• AKB TECHNIMA - AMSTERDAM - 020-221432 • INTRONICS - BARNEVELD - 03420-15045
• GEBR. TIMMERMANS - EINDHOVEN - 040-116360 • DISPLAY ELEKTRONICA - EINDHOVEN - 040-448827
• GRO-HAM - GELDERMALSEN - 03455-2341 • OSCAR KEIP - GRONINGEN - 050-184360
• LUIJER TOOL SERVICE - DEN HAAG - 070-244004 • TEXIM ELECTRONICS - HAAKSBERGEN - 05427-33333
• DISPLAY ELEKTRONICA - HAARLEM - 023-322421 • AKB TECHNIMA - LEIDEN - 071-765200
• DISPLAY ELEKTRONICA - UTRECHT - 030-328325 • E.C.S. - UTRECHT - 030-625455

NITEK SYSTEMS

De Steiger 3 - 1351 AA Almere-Haven - Tel. 03240-19560



Afb. 10. Meetautomaat Probotics PCT-1. De losse meetpen van de 9100A is met een connector op de door het testsysteem bestuurde meetpen van de automaat aangesloten.

▷ systeem bovendien een groot aantal afzonderlijke meetpunten kunnen stimuleren en aftasten.

Zoals al bij de bespreking van de 9100A-serie is vermeld, heeft de 9100A een capaciteit van 160 onafhankelijk programmeerbare meetkanalen, verdeeld over vier modulen met elk 40 I/O-kanalen. Alle kanalen kunnen al dan niet tegelijkertijd aan een meetpunt een stimulus toevoeren of een signaal afnemen. Bij toevoering van stimuli kan elk I/O-kanaal een gewenste logische toestand forceren („0" in plaats van een heersende „1" en omgekeerd). Zodoende heeft de 9100 ook de mogelijkheden van een in-circuit-tester. Door forceren van logische toestanden kan het systeem afzonderlijke componenten beproeven, maar ook delen van een kaart isoleren voor een functionele test.

Er zijn diverse mogelijkheden om de beschikbare I/O-kanalen over de meetpunten op een te onderzoeken kaart te distribueren. In de eerste plaats ontwikkelde de fabrikant hiervoor een reeks speciale opklemconnectoren *(IC-clips)* die in één handeling toegang geven tot alle aansluitingen van een IC. Voor het beproeven van IC's in een conventionele DIL-behuizing maakt Fluke gebruik van DIL-opklemconnectoren die tot de accessoires van de 9100-serie behoren. Om ook als SMD uitgevoerde IC's met het testsysteem te kunnen verbinden, ontwikkelde men zelf enkele specifieke connectoren. Voorts kan men werken met losse kabels waaraan een connector of een IC-klem is gemonteerd. Twee voorbeelden van het aansluiten van een kaart aan het testsysteem zijn weergegeven in de afbeeldingen 7 en 8. De laatste afbeelding toont een opklemconnector die een emulatie-adapter uit de 9100-serie kan verbinden met een op een kaart gemonteerde microprocessor in PLCC-behuizing.

Bij verwerking van grotere produktieseries en complexe kaarten verdient het werken met een gefixeerde meetopstelling vaak de voorkeur. Voor het beproeven van de kaarten voor de 9100-serie kon men steeds oplossingen vinden die het gebruik van specifieke naaldadapters overbodig maakten. Eén daarvan is getoond in afb. 9: een meetmal waarop de kaart rechtstreeks via een kaartconnector met een I/O-module is verbonden.

Een belangrijk bestanddeel van de apparatuur in Fluke's reparatie-afdeling is ten slotte een „meetrobot" die geheel automatisch afzonderlijke meetpunten kan bereiken. Daartoe is elke 9100A in de reparatieafdeling via de tweede RS232-poort gekoppeld met een *Probotics PCT-1*. Deze in afb. 10 getoonde meetautomaat vertoont enige overeenkomst met een penplotter, waarin de schrijfpen door een meetpen is vervangen. (De losse meetpen van de 9100A is met een connector op de meetpen van de automaat aangesloten.) Op commando van het testsysteem selecteert dit apparaat de te adresseren meetpunten.

PROGRAMMATUUR

Na de selectie van de benodigde apparatuur, bestond de volgende stap bij Fluke uit het ontwikkelen van de automatische testroutines. In de testafdeling moet men beschikken over de routines voor functioneel beproeven. Werkstations in de reparatieafdeling moeten zijn uitgerust met omvangrijke programmatuur voor foutzoeken. In beide gevallen bestaan deze werkzaamheden grotendeels uit het „invullen" van de basisprogrammatuur met specifieke, op de te beproeven kaart toegesneden informatie. De ruggegraat van de basisprogrammatuur van de 9100-serie is een beslissingsboom voor geleide foutisolatie.

Deze helpt de programmeur om de ontwikkelde programma's te structureren en genereert automatisch een omvangrijke foutzoekboom vanuit de beschrijvende specifieke informatie. Programmeerhulpmiddelen omvatten een speciale hogere programmeertaal, een syntaxis-controle en een broncode-debugger.

– Routines voor functioneel beproeven

De routines voor functioneel beproeven van een complete kaart vormen een verzameling van afzonderlijke subroutines voor elk deel van de schakeling. In de eerste plaats zijn deze subroutines geput uit het beschikbare standaardrepertoire van de 9100-serie, dat bestaat uit diverse routines voor het beproeven van RAM, ROM en bussen. Deze werden aangevuld met een reeks specifiek ontwikkelde I/O-routines, onder meer voor het beproeven van de diskette-besturing, de RS232-poorten en de externe bussen voor communicatie met schakelingen op andere kaarten.

– Componentenbibliotheek

Van elk op een te onderzoeken kaart gebruikt IC-type moet het testsysteem over de correcte pennen-informatie kunnen beschikken (pennummers voor ingangen, uitgangen, voeding en massa). Om in staat te zijn snel de vereiste testprogramma's te ontwikkelen, is een uitvoerige componentenbibliotheek dan ook onmisbaar. Ontwikkeling van de onderdelen-bibliotheek voor de bij Fluke opgestelde testsystemen verliep relatief eenvoudig. De standaard-programmatuur van de serie 9100A omvat al een bibliotheek met de pennen-informatie van 200 veelgebruikte IC-typen. Men hoefde deze bibliotheek alleen te completeren met informatie betreffende een aantal minder courante componenten.

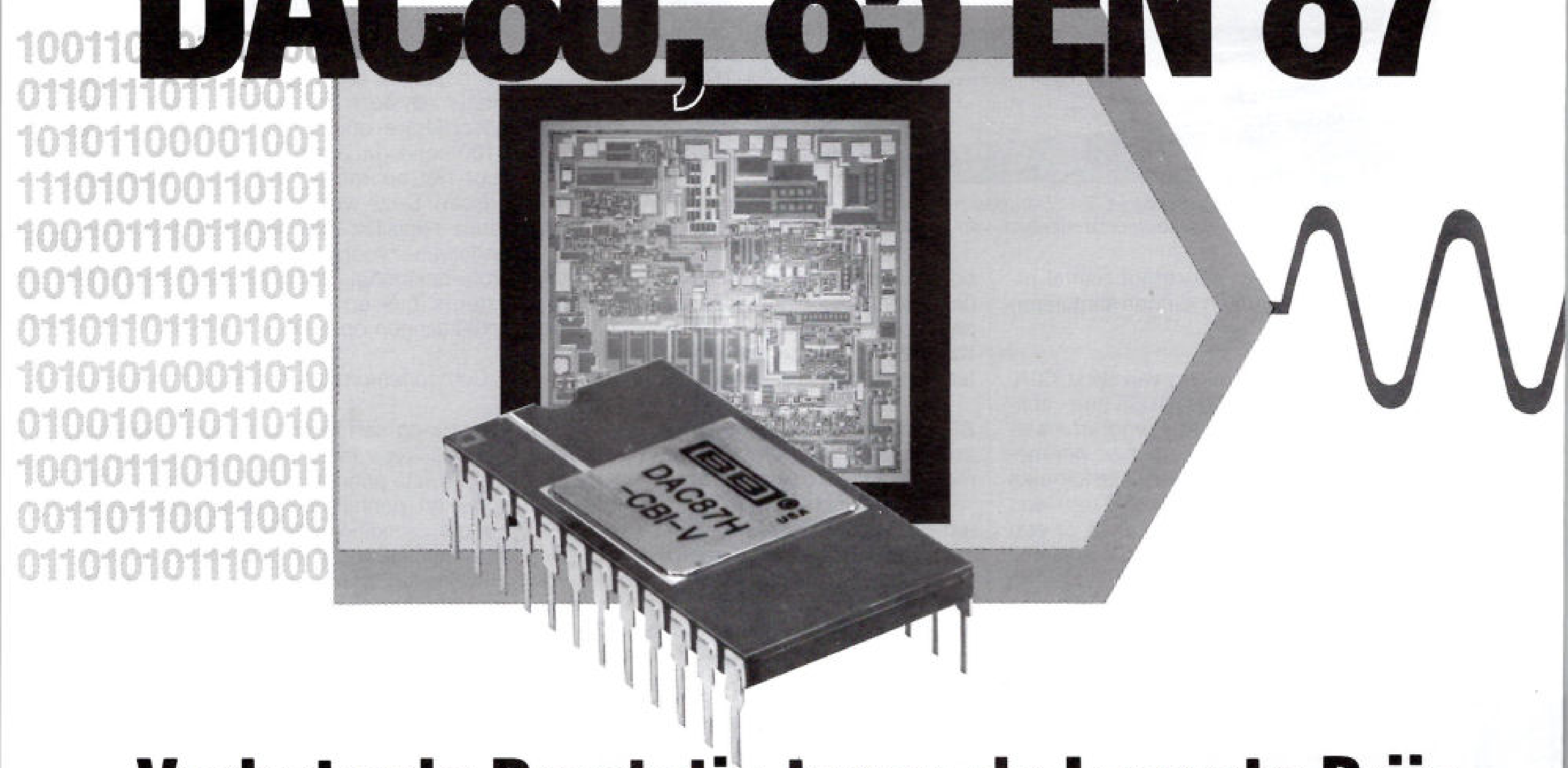
– Verbindingsgegevens en componentenlokaties

Een testsysteem moet natuurlijk beschikken over informatie die specifiek betrekking heeft op de te behandelen kaart. Behalve informatie over de op een kaart toegepaste IC's, is daarom gedetailleerde informatie nodig omtrent alle daarop aangebrachte elektrische verbindingen.

Ook kan het belangrijk zijn dat een testsysteem van de aansluitingen van elke component en elk gedefinieerd meetpunt alle x- en y-coördinaten uit een bestand kan oproepen. Over deze informatie moeten de ▷

TECHNIEK

DE NIEUWE MONOLITISCHE DAC80, 85 EN 87



Verbeterde Prestatie tegen de Laagste Prijs

We hebben reeds miljoenen hybride versies van deze 12-bit D/A omzetters verkocht sinds we ze, meer dan 10 jaar geleden, hebben uitgevonden. Onze nieuwe "monolieten" zijn pen-compatibel met de bestaande DAC80/85/87 voeten en bieden aanzienlijke verbeteringen: minder stroomverbruik, grotere betrouwbaarheid, hermetische behuizing - en ze zijn stukken voordeliger.

De nieuwe DAC80/85/87 Specificaties

- 345mW dissipatie
- 7,39 x 10^8 uur MTTF (bij 25°C)
- TTL en CMOS compatibele ingangen
- Settling time (tot ± 0,01% VS): 3µs (V uit) of 300ns (I uit)
- ± ½ LSB max. niet-lineariteit en gegarandeerd monotoon gedrag bij:
  0 tot +70°C DAC80, DAC80P
  −25 tot +85°C DAC85H
  −55 tot +125°C DAC87H
- 24-pens hermetische of plastic DIP behuizing
- Vanaf *f* 44,00* per stuk (bij 25 stuks)

* *$1,00 = f 2,50*

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL

Tel: 020-470590
Fax: 020-470357
Tlx: 13024

BURR-BROWN®

Improving Data Conversion Productivity

▷ testsystemen in Fluke's produktielijn beschikken voor aansturing van de Probotics meetautomaat. Hoewel hierbij de positie van de meetpen ook in de z-as programmeerbaar is, was het invoeren van de z-coördinaten niet nodig. Bij het voor de 9100A-serie gekozen printontwerp (zie afb. 1) liggen alle meetpunten immers in één vlak. Voordat het beproeven van een kaart begint, wordt het coördinatenbestand in het geheugen van de meetautomaat geladen. Daarna kan de automaat de meetpen op commando van de 9100A in de juiste positie brengen.

Alle informatie voor het aanmaken van de bestanden voor elektrische verbindingen en x-y-coördinaten konden Fluke's technici rechtstreeks ontlenen aan de in eigen huis aanwezige CAE-bestanden.

SIGNATUUR-ANALYSE

Een belangrijke diagnose-faciliteit van de 9100A-serie, waarvan de fabrikant bij het beproeven van de 9100-kaarten ook zelf gebruik maakt, is signatuur-analyse. Kort gezegd komt deze testmethode erop neer dat het bitpatroon op een bepaald meetpunt wordt vergeleken met een referentie. Daartoe beschikt het geheugen van het testsysteem over een reeks referentiepatronen die zijn ontleend aan overeenkomstige meetpunten van een goed werkende kaart. Elk referentiepatroon vormt zo een *signatuur* (of „handtekening") van de gewenste activiteit op een bepaald meetpunt.

Na het schrijven van de routines om elk afzonderlijk meetpunt van een kaart te kunnen aansturen en aftasten, was het opnemen van alle referentiepatronen een vrij eenvoudige zaak. Voor dat doel behoefde het testsysteem de routines slechts op een goed werkende kaart uit te voeren en de gemeten referentiepatronen op te slaan in het eigen hardeschijfgeheugen. Op deze wijze heeft het testsysteem beschikking gekregen over uitvoerige „kennis" omtrent de gedragingen van een goed functionerende kaart.

Deze gegevens kunnen op verschillende niveaus dienen voor het ontwikkelen van algoritmen voor automatische en semi-automatische foutdiagnose. Voor dat doel bevat de basisprogrammatuur van het systeem uitgebreide faciliteiten. Zo kan de testprogrammeur de 9100A een groot aantal meetpunten in een bepaalde logische volgorde laten afwerken en de heersende signalen doen vergelijken met de op de schijf opgeslagen signaturen. Telkens als het bitpatroon van het signaal op een meetpunt overeen komt met de bijbehorende signatuur, werkt de aan dat meetpunt voorafgaande schakeling kennelijk goed. Het systeem interpreteert dan automatisch het meetresultaat en beslist op welk volgend punt de technicus de meetpen moet aansluiten. Daarop voert het systeem de volgende meting uit, totdat het een afwijkend ▷

Iets over de 9100-serie

Kaarttesters van de serie 9100 zijn bestemd voor het verregaand automatisch beproeven van al dan niet door een microprocessor bestuurde digitale kaarten met synchrone en asynchrone schakelingen. De serie omvat twee modellen, te weten het volledige systeem *9100A* en de eenvoudigere *9105A*.

Beide typen werken met een microprocessor 68000 en zijn uitgerust met een vacuüm-fluorescentiescherm dat drie regels van 42 tekens kan weergeven. Alle segmenten zijn afzonderlijk adresseerbaar. Hierdoor kunnen de aansturingsroutines ook grafische informatie bevatten, zoals over de pen waaraan men bij een bepaald IC moet meten.

In standaarduitrusting beschikt de 9100A over 2 Mbyte aan RAM, een 20 Mbyte hardeschijfgeheugen en twee seriële RS232-poorten. Met dit systeem is het mogelijk de voor een kaart vereiste specifieke testprogramma's zowel te ontwikkelen als uit te voeren. Enkele bijzonderheden van de programmatuur zijn elders in dit artikel gegeven.

Ter vereenvoudiging van het ontwikkelen van programma's is de 9100A uitbreidbaar met een programmeer-werkstation met beeldschermeenheid en ASCII-toetsenbord. Daarentegen is de 9105A alleen berekend op de taken van een uitvoerend testsysteem. Invoeren van de testprogramma's kan gebeuren via een ingebouwde microdiskette-eenheid.

MICROPROCESSOR-EMULATIE

Wat de werking betreft, is de 9100 in eerste instantie gebaseerd op emulatietechnieken. Als zodanig vertegenwoordigt de serie een relatief nieuwe klasse van testsystemen. Bij het beproeven van een microprocessorkaart zijn zulke systemen via een speciale emulatie-adapter met de aansluitingen van de microprocessor verbonden. Deze adapter neemt dan alle door de microprocessor uitgevoerde activiteiten over (busbesturing, dataverkeer met ROM en RAM en van/naar I/O-adressen). Op deze wijze kan de 9100 de werking van alle op de databus en adresbus aangesloten schakelingen controleren.

Omdat de adapter een volledige substitutie vormt voor de microprocessor op de kaart, is voor elk type microprocessor een bijpassende adapter nodig. Fluke ontwikkelde voor dit doel inmiddels ruim vijftig verschillende adapters, die te zamen vrijwel alle 8-bit en 16-bit microprocessoren kunnen emuleren.

De serie 9100 omvat twee modellen, te weten het volledige systeem 9100A en de uiterlijk identieke 9105A (linksboven afgebeeld). De 9105A is alleen geschikt voor uitvoering van testprogramma's, die men kan invoeren via een microdiskette. Ontwikkeling van programma's gebeurt met de rechts afgebeelde 9100A (in dichtgeklapte toestand), uitgebreid met een beeldschermeenheid en een volledig ASCII-toetsenbord.

Gewerkt wordt aan de ontwikkeling van 32-bit adapters, waarvan als eerste een type zal verschijnen voor Intel's 80386.

I/O-KANALEN

Emulatietechnieken zijn voor veel kaarten niet toereikend om alle functies te kunnen onderzoeken. Niet rechtstreeks op de bussen aangesloten systeemdelen en een voldoende fijnvertakte diagnose vereisen een testsysteem dat een groot aantal meetpunten afzonderlijk kan meten en/of aansturen met stimuli. Voor dat doel kan men de 9100 uitrusten met maximaal vier I/O-modulen die elk over 40 onafhankelijke simultane meetkanalen beschikken. Deze 160 meetkanalen kunnen dienen voor *in-circuit*-metingen van afzonderlijke componenten.

Door het forceren van logische toestanden kunnen enkele willekeurige kanalen ook een deel van een schakeling isoleren, terwijl andere kanalen de responsies meten. Op deze wijze kan een 9100-systeem een kaart ook gedeeltelijk functioneel beproeven met gebruik van in-circuit-technieken. De meetkanalen kunnen stimuli opwekken met een frequentie van 40 kHz en, afhankelijk van bedradingsimpedanties, signalen tot circa 10 MHz meten. Eén extra I/O-kanaal is gereserveerd voor meting van hogere frequenties (tot 40 MHz), met behulp van een losse meetpen. Evenals de overige I/O-kanalen kan deze pen stimuli afgeven en logische toestanden op een knooppunt forceren. Zodoende kan men in principe ook afzien van het gebruik van I/O-modulen en met de meetpen alle gewenste meetpunten sequentiëel aftasten. Fluke heeft deze mogelijkheid gecombineerd met de in bijgaand artikel beschreven meetautomaat.

Al met al heeft het testsysteem dus op drie manieren toegang tot de componenten op de kaart: via een microprocessor-adapter, de kanalen van de I/O-modulen en de meetpen.

MEETAPPARATUUR

EEN KLEINE GREEP UIT ONS BREDE PROGRAMMA

AVAL

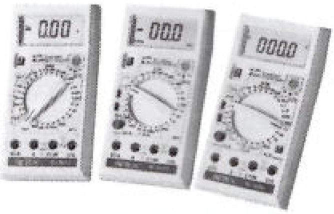
- PKW 1000 PROM-programmer
  - geschikt voor 2716 tot 27512 Eproms
- TM 20 draagbare terminal
  - VT52 en VT100 compatible

THURBLY

- Laboratoriumvoedingen - 1 tot 3 uitgangen
  - digitale uitlezingen
- 8-kanaals oscilloscope multiplexer
- Kapaciteitsmeters
- Logic analyzer
- 4¾ en 5½ digit multimeters

Digitale multimeters

- evt. met kapaciteitsmeting en/of frekwentie meting
- 3½ of 4½ digit
- inkl. transistor- en diodetest



GOODWILL

- Digitale tafelmultimeters
- Funktiegeneratoren 0,2 Hz - 2 MHz
- Frekwentie/periodemeters tot 1 GHz
- Oscilloscopen - 10 MHz - 1 kanaals
  - 20 MHz - 2 kanaals
- Audiogeneratoren 10 Hz - 1 MHz
- Laboratoriumvoedingen
  - 1 tot 4 uitgangen

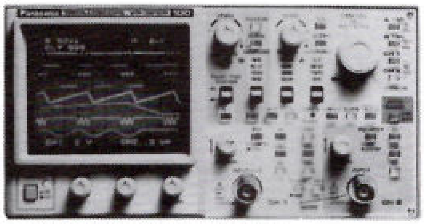
KLAASING ELECTRONICS

Digitale geheugen video oscilloscoop KVS 252

- 5 MHz bandbreedte
- 2 kanalen
- aan te sluiten op TV of monitor
- Interface met Apple, Commodore of IBM

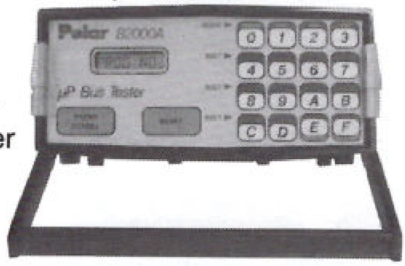
PANASONIC

- Oscilloscopen
  - 20 MHz - 2 kanaals tot 100 MHz - 4 kanaals
- Logic analyzers
- Audio meet-apparatuur



POLAR

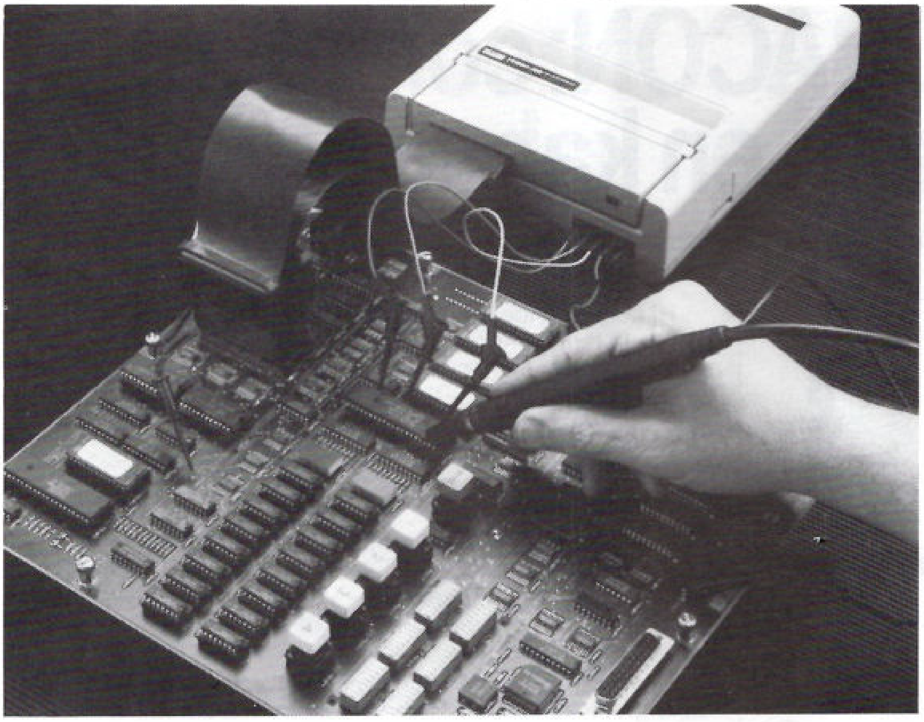
- Microprocessorsysteem-tester
- Digitale storage oscilloscoop converter - 1MHz
- Printentester
  - lokaliseert kort-sluitingen
- Kontinuiteitstester
- Komponententester
  - in circuit



Vraag uitgebreide informatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.



▷ (of ontbrekend) signaal constateert. In dat geval geeft het beeldscherm een foutmelding die aangeeft welke component het defect veroorzaakt. Bij deze methode van geleid foutzoeken hoeft de reparatietechnicus geen gegevens in te voeren en neemt het systeem alle beslissingen.

In plaats van semi-automatisch, kan het beproeven van kaarten ook geheel automatisch verlopen. De bij Fluke opgestelde meetautomaten kunnen namelijk onder besturing van het 9100A-systeem automatisch een meetcyclus afwikkelen. Bij elke goed bevonden signatuur geeft het systeem de meetautomaat een stel nieuwe coördinaten op, waarna de meetpen een volgend meetpunt onderzoekt. In afwachting van het uiteindelijke resultaat, dat wil zeggen de foutmelding op het beeldscherm, kan de reparatietechnicus zich intussen bezighouden met andere werkzaamheden.

Eenvoudigheidshalve hebben we voorgaand verondersteld dat het systeem alle meetpunten op een kaart steeds stap-voor-stap in een vaste volgorde afwerkt. Een bepaalde foutmelding van de voorafgaande functionele test kan echter aanleiding zijn een kleiner of groter aantal stappen over te slaan. Ook deze tijdbesparende mogelijkheid kan men in een testprogramma inbouwen. Nu kan een afwijkend signaal op een bepaald meetpunt zijn oorzaak vinden in een defecte component die een aantal stappen terug in de meetcyclus is opgenomen. Op dergelijke foutbeelden kunnen ervaren programmeurs anticiperen. Ligt de waarschijnlijke oorzaak van een afwijking enkele meetstappen terug, dan kan men de 9100A namelijk programmeren om rechtstreeks naar dat punt te gaan.

Bij het beproeven van een kaart kan de reparatietechnicus bijvoorbeeld besluiten op grond van een bepaalde initiële foutmelding halverwege een meetcyclus te beginnen. Treft het systeem al bij de eerste meting een signaal aan dat afwijkt van de opgeslagen signatuur, dan dirigeert de 9100A de meetpen terug naar het meetpunt dat waarschijnlijk bij de bron van het defect ligt. Blijkt op dit meetpunt een correct signaal aanwezig, dan moet de 9100A natuurlijk alsnog pen voor pen meten.

Enerzijds biedt het concept van de 9100A uitvoerige mogelijkheden tot gedeeltelijke of volledige automatisering van het beproeven van digitale kaarten. Reparatietechnici behoeven slechts een zeer globale kennis te hebben van de werking van een kaart. Ervaren technici, die wel een goed inzicht in de onderzochte elektronica hebben, kunnen anderzijds veel tijdwinst boeken door op eigen ervaring of intuïtie de meetpunten te kiezen. Ook dan voert het systeem een vergelijkende meting uit, deelt het de resultaten mee op het scherm, maar laat het de beslissingen over aan de technicus.

ERVARINGEN

Belangrijke oogmerken bij de keuze voor de beschreven automatische test- en foutzoekprocedures waren de bevordering van produktiviteit, doorstroming en kwaliteit. Inmiddels hebben de eerste ervaringen ten opzichte van tot dusver gangbare methoden verbeteringen in drie categorieën aangetoond: de foutzoekresultaten zelf, de produktiviteit van de reparatietechnici en de beheersing van het totale produktieproces.

Los van de diagnosefaciliteiten van het gebruikte instrumentarium, blijkt een meetautomaat („robot-meetpen'') in grote mate bij te dragen tot betere foutzoekresultaten. Automatisch bestuurde meetpennen hebben namelijk de eigenschap

- altijd op de juiste plaats te meten;
- steeds dezelfde druk uit te oefenen op de contactplaats;
- alleen de kaart en niet de connectoren te raken.

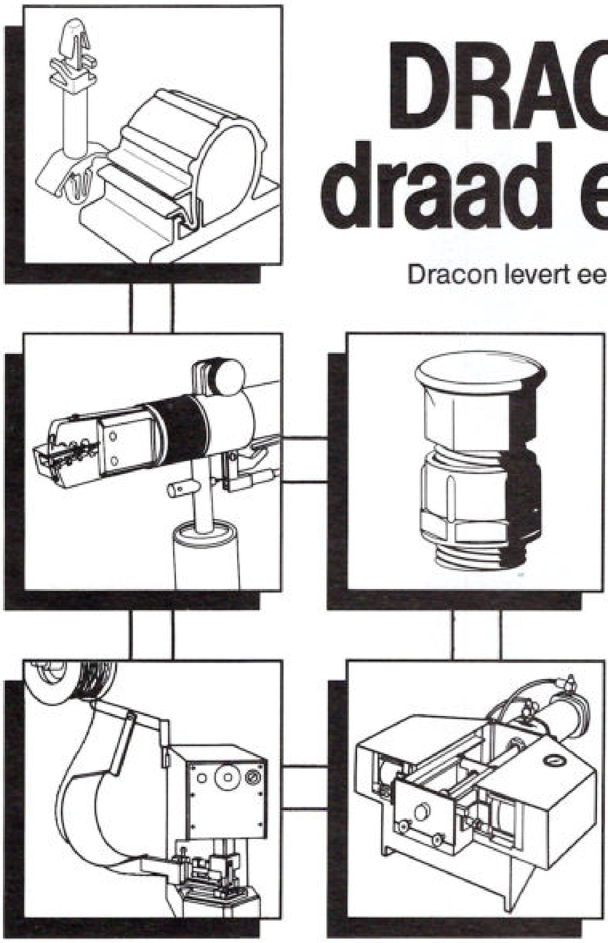
De laatste eigenschap voorkomt de gevolgen van aanraking met vette vingers en reduceert in hoge mate het gevaar van elektrostatische ontladingen. Verder voorkomt automatisch meten vermoeidheid van de technicus, wat vooral een probleem kan zijn bij kaarten met dicht bij elkaar geplaatste SMD's. Behalve dit aspect, zijn er nog enkele die tot produktiviteitsverbetering hebben geleid. Foutlokalisatie op eenvoudige kaarten zonder complexe elektronica kan met een meetautomaat soms al binnen enkele seconden tot resultaat voeren. Bij complexe kaarten kan dit echter minuten in beslag nemen, die door de automatisering vrij komen voor andere taken (bijvoorbeeld het repareren van defecte kaarten).

Belangrijke tijdbesparing werd ook bereikt door het netwerk dat de individuele werkstations verbindt. Hierdoor zijn alle belangrijke gegevens op alle stations direct beschikbaar. Dit heeft als resultaat dat geen tijd verloren gaat met het zoeken naar de juiste procedures voor beproeven of foutzoeken. Ook het opzoeken van de functies van een specifiek deel van een kaart behoort tot het verleden.

Gebleken is dat de centraal verzamelde gegevens van de testresultaten en reparatiehandelingen een beter inzicht kunnen verschaffen in het totale produktietraject. Analyse van deze gegevens maakt het mogelijk probleemgebieden te onderkennen en actie te ondernemen voordat bepaalde problemen ernstige vormen aannemen. Zulke problemen kunnen ontstaan tijdens de assemblage, maar ook het gevolg zijn van ontwerpfouten en ontoereikende testroutines. Blijkt uit een resultatenanalyse dat bepaalde fouten regelmatig optreden, dan kan men snel besluiten tot een betere beheersing van het fabricageproces. Ook kan uit de verzamelde gegevens blijken dat een bepaalde kaart steeds terugkomt in de reparatie-afdeling. Men kan dan besluiten die kaart weg te gooien in plaats van steeds opnieuw te repareren.

Natuurlijk kan een analyse ook aantonen dat herhaaldelijk optredende defecten te wijten zijn aan een onvolkomenheid in het ontwerp. In dat geval kunnen de verzamelde gegevens de basis zijn voor de nodige ontwerpmodificaties. Ten slotte kunnen de gegevens uitwijzen dat bepaalde test- of foutzoekroutines geregeld dezelfde problemen opleveren, zodat men tijdig kan besluiten deze te herschrijven. □

Inl.: Fluke (Nederland) BV, postbus 115, 5000 AC Tilburg (013) 352455.



DRACON: compleet in draad en kabelverwerking.

Dracon levert een komplete lijn machines, apparaten en gereedschappen voor de verwerking van draad en kabel.

Het uitgebreide programma, helemaal afgestemd op de nieuwste technieken en methoden wordt U getoond in ons demonstratie-centrum, waarin o.a.

- Snij-machines
- Strip-apparaten
- Kodeertangen
- Krimp-machines
- Test-apparatuur
- Werkplaats inrichtingen

hun plaats gevonden hebben.

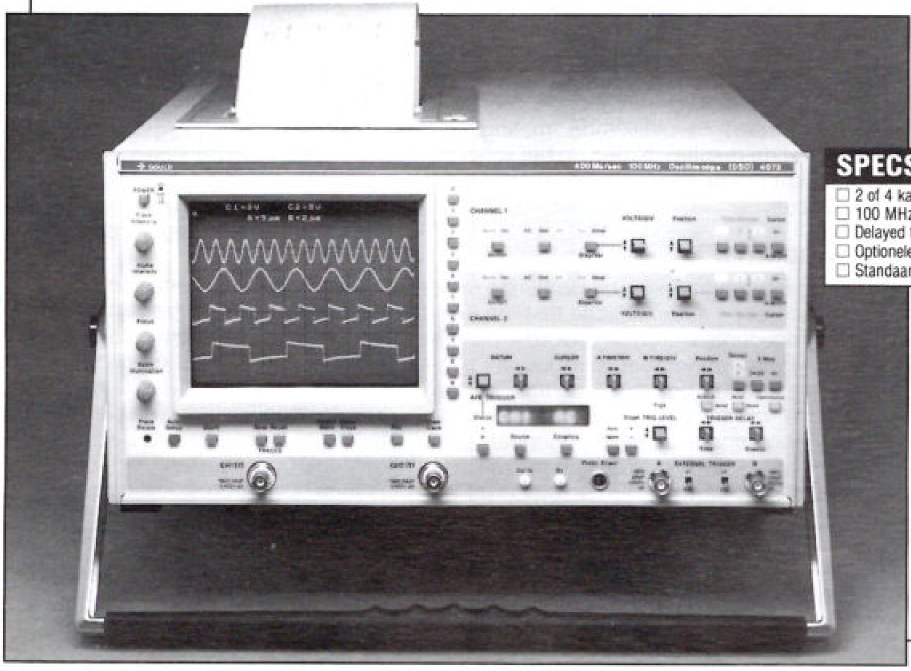
Daarnaast heeft Dracon een ongekend assortiment installatiematerialen voor de elektrotechniek en elektronica b.v. kabelschoenen - connectoren - verbindingsklemmen - doorvoertulen - bundelsystemen - draad en kabel - kodeersystemen en bevestigingsmaterialen voor de elektronica.

Uitvoerige dokumentatie over ons leveringsprogramma zenden wij U graag toe. U bent uiteraard, liefst na afspraak, altijd welkom in onze demonstratieruimte, waar U alles werkend kunt beoordelen en vergelijken.

Dracon b.v.

Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg, telefoon 013-635665

Nieuw: Scopes met ingebouwde kleurenplotter. Van Gould natuurlijk.



De Gould 4072 is een supersnelle oscilloscoop met 100 MHz bandbreedte en maar liefst 400 MS/s digitizers per kanaal. Gebruiksgemak en veelzijdigheid staan op hoog niveau; de prijs is daartegen verrassend laag. Evenals alle andere nieuwe Gould Scopes is ook de Gould 4072 volledig digitaal bestuurbaar en uitgerust met een ingebouwde kleurenplotter waarmee u snel een hard copy van het beeldscherm maakt. Trouwens, ook de overige specs mogen gezien worden! Vraag dokumentatie aan. Bel nu Gould (03465-66214) en u krijgt de uitvoerige dokumentatie omgaand toegezonden.

SPECS GOULD 4072

- ☐ 2 of 4 kanalen
- ☐ 100 MHz bandbreedte
- ☐ Delayed timebase
- ☐ Optionele waveform processor
- ☐ Standaard IEEE en RS 423 interface

Gould Instruments Systems Nederland bv
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek, Postbus 1130, 3600 BC Maarssen, Telefoon 03465-66214, Fax 03465-67423, Telex 70667.

GOULD
Zeker meten!

Simac Electronics stemt het menu af op uw behoefte.

Sommige mensen hebben meer behoefte aan voeding dan andere. Want niet iedereen is hetzelfde. Sommige elektronische apparaten verbruiken meer vermogen dan andere. Logisch.

Simac heeft daarom een brede range voedingen voor ieder toepassingsgebied. Of het nu gaat om een DC/DC- of AC/DC-voeding, in een open frame behuizing of in een ingegoten blokvorm, 1,5 Watt of 1500 Watt, Simac Electronics levert het.

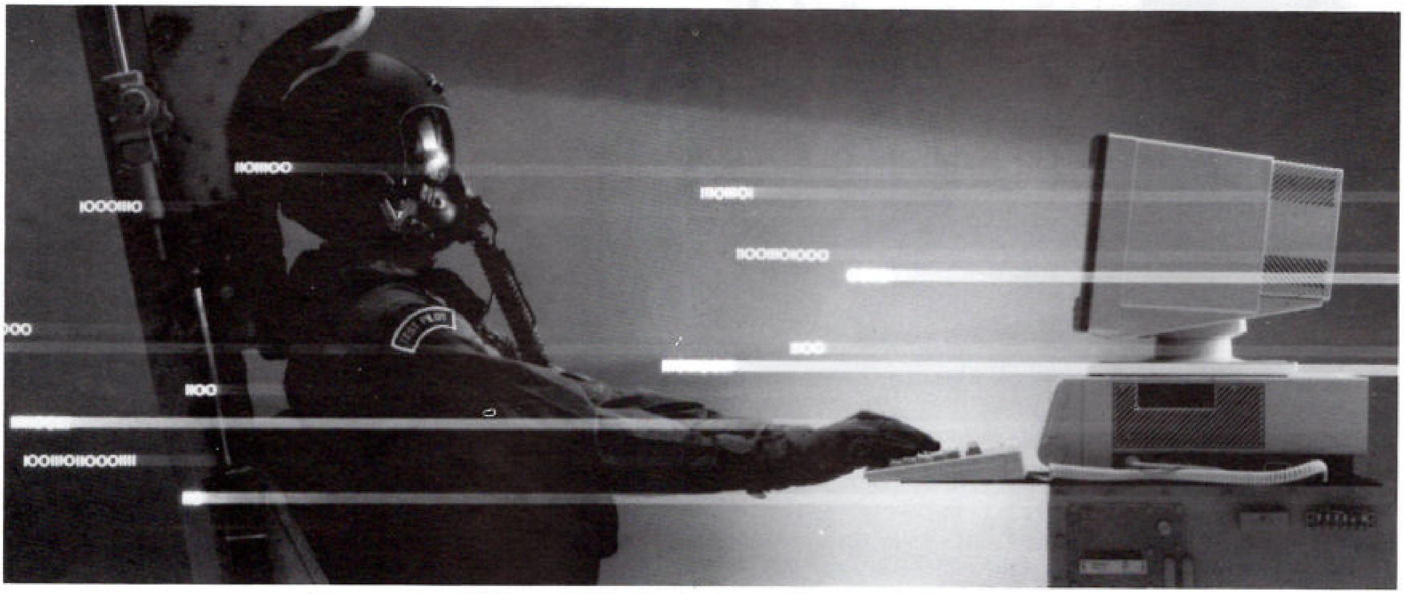
Bel voor gedetailleerde informatie met de afdeling componenten, 040 - 582404.

simac electronics

simac electronics bv
High Tech Park / 5503 HP Veldhoven / tel. 040-582911

FLUKE 9100A. DIGITAAL TESTSYSTEEM

Sneller digitaal testen.



Ja, tweemaal zo snel!

Wanneer u geautomatiseerde testmethoden ontwikkelt voor digitale printplaten met microprocessoren, dan willen we u graag uitleggen wat we met "snelheid" bedoelen.

Snel programmeren

Met het programmeerstation van de 9100A kunt u krachtige en gedetailleerde testprogramma's maken in de helft van de tijd die nodig is bij andere systemen van het emulatieve type. In dagen en weken in plaats van in maanden.

Gemakkelijk te gebruiken programmatuur: De 9100A werkt met een programmeertaal van hoog niveau, een syntax-controleroutine en een testprogramma voor de broncode, allemaal speciaal ontworpen voor het schrijven van digitale test- en foutzoekroutines.

Ingebouwde beslissingsboom: Informatie over de printplaat invoeren in rechttoe-rechtaan-formaat voor de gegevensbank. Stimuleringsroutines toevoegen. De 9100A levert dan uitgebreide testprogramma's voor gerichte foutisolatie, en wel bijna automatisch. Een speciaal algoritme voor het opsporen van fouten maakt zelf alle keuzen met betrekking tot de volgorde van het foutzoeken.

Snel foutzoeken

Hier gaat het om bij het nieuwe systeem van Fluke!

Omdat de programma's die u met de 9100A ontwikkelt, on-line of in service gebruikt kunnen worden op een ongelimiteerd aantal teststations van het type 9105A. Allemaal met de volgende kenmerken:

Een volledige bordtest: Dit systeem isoleert digitale apparaatfouten tot op componentniveau in alle digitale schakelingen, SSI tot ASIC, tot 40 MHz.

Geautomatiseerde foutisolatie: Bliksemsnelle functietests voor de hele kern van de microprocessor (BUS, RAM en ROM) zijn voorgeprogrammeerd en worden door het eenvoudig indrukken van toetsen in werking gesteld. Buiten de kern leiden uw programma's voor gerichte foutisolatie direct naar het aansluitpunt met de fout terwijl de diagnose in gewoon Engels gesteld wordt.

Moderne interface naar de schakeling: De nieuwe parallelle in- en uitgangsmodules van Fluke stellen u in staat tot 160 pennen tegelijkertijd bij maximaal 10 MHz te testen. Op deze manier wordt u geholpen om fouten sneller te isoleren dan u ooit voor mogelijk had gehouden. Indien u geautomatiseerde testmethoden ontwikkelt voor digitale printplaten met microprocessoren, dan willen we graag uitleggen wat we onder het idee "snelheid" verstaan.

Zeer goede ondersteuning

Fluke geeft een volledige ondersteuning voor haar gehele reeks printplaattestapparatuur van het type 9100A (een digitaal testsysteem), het type 9000A (een micro-systeem-testemulator), tot het type 3050B (een functioneel testsysteem). Fluke biedt al de service, opleiding en toepassingsondersteuning die u maar nodig zou kunnen hebben.

Hoe kunt u op snelheid komen

(Neem snel contact op met de plaatselijke Fluke-vertegenwoordiger).

VAN DE WERELDLEIDER IN BORD-TEST EMULATORS.

FLUKE ®

Fluke (Nederland) B.V.
Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

H.J.A. KLAPPE

SMT-produktiestraat in actie

(foto: Electrovert)

Hoogtepunt 'The 1987 Internepcon Production Show'

De evolutie op het gebied van elektronische componenten heeft zich altijd gekenmerkt door een voortdurende invoering van nieuwe technologieën. De produktietechnologie van elektronische produkten is echter nauwelijks veranderd. Welliswaar werd in de medio 50-er jaren de bedrading vervangen door gedrukte bedrading en de soldeerlippen en schroeven door pennen, de montage van componenten bleef moeizaam handwerk. In dit alles komt nu revolutionaire verandering door de invoering van flexibele produktie-automatisering. Toepassing van montage-automaten vraagt om speciale componenten en nieuwe montagetechnieken. Dit heeft geleid tot de oppervlaktemontagetechnologie (SMT).

De stand van zaken werd duidelijk geëtaleerd op 'The 1987 Internepcon Production Show', een vakbeurs van produktiemiddelen voor de elektronische industrie die van 24...26 maart 1987 werd gehouden in het National Exhibition Centre te Birmingham. Hoogtepunt van de beurs was een volledig operationele produktiestraat, waarin een werkende printschakeling werd gefabriceerd in zowel conventionele technologie als in SMT.

De jaarlijks door *Cahners Exhibitions Ltd.* georganiseerde vakbeurs op het gebied van produktiemiddelen voor de elektronica is vooral bedoeld voor bedrijfsleiders en produktietechnici van elektronische produktiebedrijven. De tweede *'Internepcon Production Show'* vertoonde ten opzichte van vorig jaar een groei van meer dan 20% in het aantal exposanten. Dit jaar waren meer dan 180 fabrikanten aanwezig, hoofdzakelijk uit het Verenigd Koninkrijk maar ook uit de rest van Europa. Centraal gedeelte van de vakbeurs was de *'PC Production Line'*, een etalage van de elektronische produktie-industrie in actie. De volledig operationele print-assemblagestraat toonde automatische, semi-automatische en manuele produktie-apparatuur voor oppervlaktemontage en conventionele montage.

Parallel aan het beursgebeuren was de driedaagse *'Internepcon Production '87 Conference'* georganiseerd. Tot het programma behoorden de belangrijkste actuele onderwerpen voor de elektronische produktie-industrie, verdeeld over 12 bijeenkomsten: Computer Integrated Manufacture (CIM) voor de produktie van elektronica, connectoren voor oppervlaktemontage, processen en materialen voor printen, het solderen van SMD's, betrouwbaarheid en automatisering, moderne trends in de fabricage van hybride schakelingen, e.d.

Nieuw tijdens de manifestatie was het beursgedeelte *'Focus on Environmental Engineering'*, gesponsord door de *'Society of Environmental Engineers'(SEE)*. Hier was van een twintigtal leden van deze vakorganisatie apparatuur te zien voor het beproeven van elektronische produkten op onder andere schokbestendigheid, temperatuurafhankelijkheid en gevoeligheid voor elektrische storingen, vibratie en vochtigheid.

TOEKOMST INTERNEPCON

De Internepcon bestaat op dit moment uit twee vakbeurzen. Naast de onlangs gehouden beurs voor produktiemiddelen in Birmingham wordt van 6...8 oktober 1987 in het Metropole Convention Centre in Brighton *'The Electronic Packaging Show and Conference'* gehouden. Onderwerp van deze beurs is de verbindingstechnologie, met onder andere draden en kabels, soldeermiddelen, koelsystemen, elektronische voedingen, componenten, rekken, kasten, e.d. Het is de bedoeling in het voorjaar van 1988 een duidelijk gedefinieerd gedeelte van de produktiemiddelenbeurs in Birmingham te reserveren voor deze onderwerpen. Een jaar later moet dit beursgedeelte een plaats krijgen in een eigen hal. De Internepcon, nu nog duidelijk een nationale beurs, zal daardoor stap-voor-stap groeien naar een internationale elektronica-vakbeurs, vergelijkbaar met die op het Europese vaste land.

SMT-PRODUKTIESTRAAT

De SMT-produktiestraat, waarvan in afb. 1 de ingang is weergegeven, voerde de bezoekers stap-voor-stap door het gehele produktieproces. De straat was ontworpen als een werkende representatie van de elektronische produktie-industrie in het Verenigd Koninkrijk en demonstreerde een brede doorsnede van de nieuwste en belangrijkste produktietechnieken en produktie-apparatuur. De ontwerper van de print, *David Topham* van *Cambridge Interconnection Technology* is er in geslaagd, vele mogelijkheden te laten zien van de 21 stations in de straat met een lengte van 50 m ▷

Afb. 1. Ingang van de 'PC Production Line', een etalage van de elektronische produktie-industrie in actie. De volledig operationele SMT-produktiestraat, hoogtepunt van 'The 1987 Internepcon Production Show' toonde automatische, semi-automatische en manuale produktie-apparatuur voor oppervlaktemontage en conventionele montage. (foto: Cahners)

▷ en produkten van meer dan dertig firma's. De print bevatte een werkende schakeling die de bezoekers konden meenemen als een souvenir.

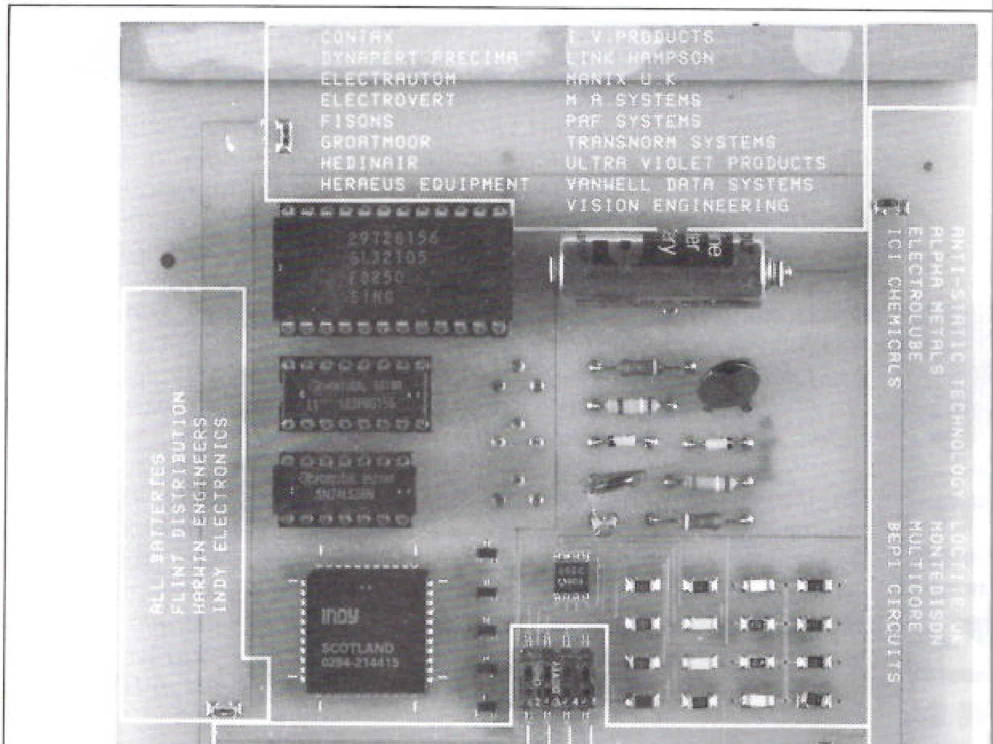
De in afb. 2 weergegeven print werd met de hand en automatisch voorzien van zowel conventionele componenten als van componenten voor oppervlaktemontage *(SMD's)*, waarbij gebruik werd gemaakt van drie verschillende soldeermethoden. De geproduceerde print bevat een werkende schakeling met instelbare, knipperende LED's. Door selectie met behulp van een DIL-schakelaar knipperen de LED's bij de op de print gedrukte namen van de participanten van de straat op het gebied van respectievelijk componenten, apparatuur en materialen. Verder waren veel verschillende componenten aangebracht die slechts tot doel hadden diverse produktiemogelijkheden te demonstreren. Helaas was het bemachtigen van een goed werkende print voor de beursbezoekers geen eenvoudige opgave. De organisatie van een produktiestraat met zoveel participanten is niet gemakkelijk. Vooral als we weten, dat de produktiestraat in een enkel weekend is opgebouwd. Dat de straat toch functioneerde verdient daarom alle lof.

DE PRINT

De belangrijkste ontwerpregel voor de modelprint was een niet-kritische layout. Daardoor kon zonder het sluiten van al te veel compromissen worden voldaan aan de specifieke eisen van het grote aantal verschillende fabricageprocessen van de produktiestraat. Doordat de print *(Bepi Circuits)* dubbelzijdig was uitgevoerd en voorzien van gemengde componenten, was het mogelijk in de produktiestraat de hele scala produktietechnieken te demonstreren, die momenteel voor de industrie beschikbaar is.

De splitsing van de straat in IR reflow-solderen en dampfasesolderen gaf aan, dat men kan kiezen uit diverse soldeermethoden. Fabrikanten kunnen de methode kiezen die het beste past bij hun behoeften. Evenzeer zijn niet alle getoonde processen verplicht: de diverse plaatsings- en insteekapparaten die verderop in de straat waren te zien, zullen zeker niet door een enkele fabrikant worden gebruikt. De aanwezigheid van deze apparatuur was alleen bedoeld om de diverse mogelijkheden te demonstreren en om tegemoet te komen aan de uiteenlopende behoeften en ambities van kleine en grote print-assemblagebedrijven.

De produktielijn begon bij de vooraf geëtste en geboorde print. De eerste stap was het voorbereiden van de print op de plaatsing van de componenten. Omdat de bovenzijde van de print zowel conventionele componenten als componenten voor oppervlaktemontage bevat, begon in dit geval



Afb. 2. De bovenzijde (foto links) van de geproduceerde print bevat een werkende schakeling met een viertal knipperende LED's. Afhankelijk van de selectie met de DIL-schakelaar (midden onder) knipperen de LED's bij de opgedrukte namen van de deelnemers aan de produktielijn in de categorieën componenten, apparatuur en materialen. De geïntegreerde schakelingenen (links) en de SMD's aan de onderzijde (foto rechts) van de print dienen slechts voor het demonstreren van de diverse produktiemogelijkheden.

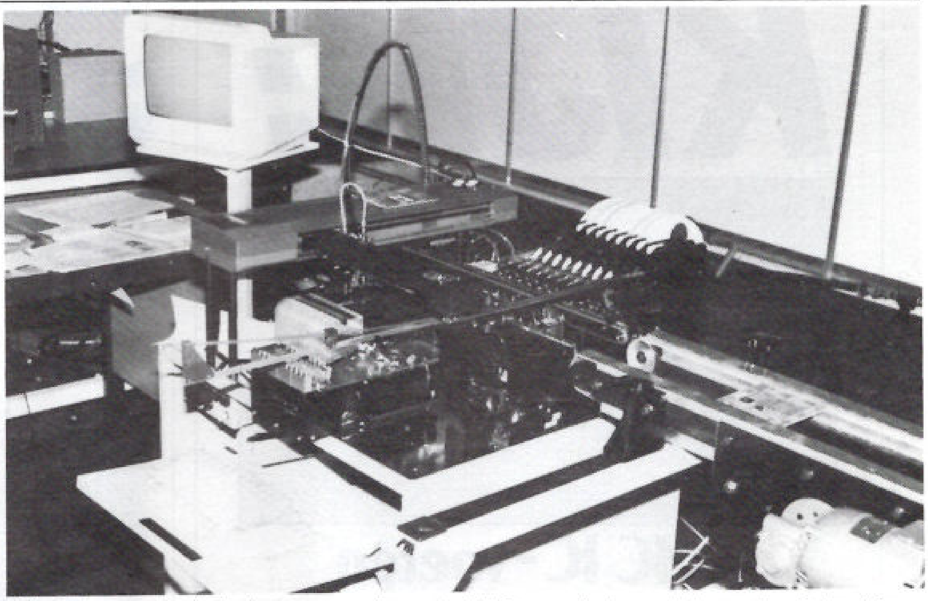
Het lezingenboek van 'The 1987 Internepcon Production Conference', NEC, Birmingham, 24...26 maart 1987, kan men bestellen bij:

Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, tel. (01) 8915051, tlx. 936028 CAHNER G.

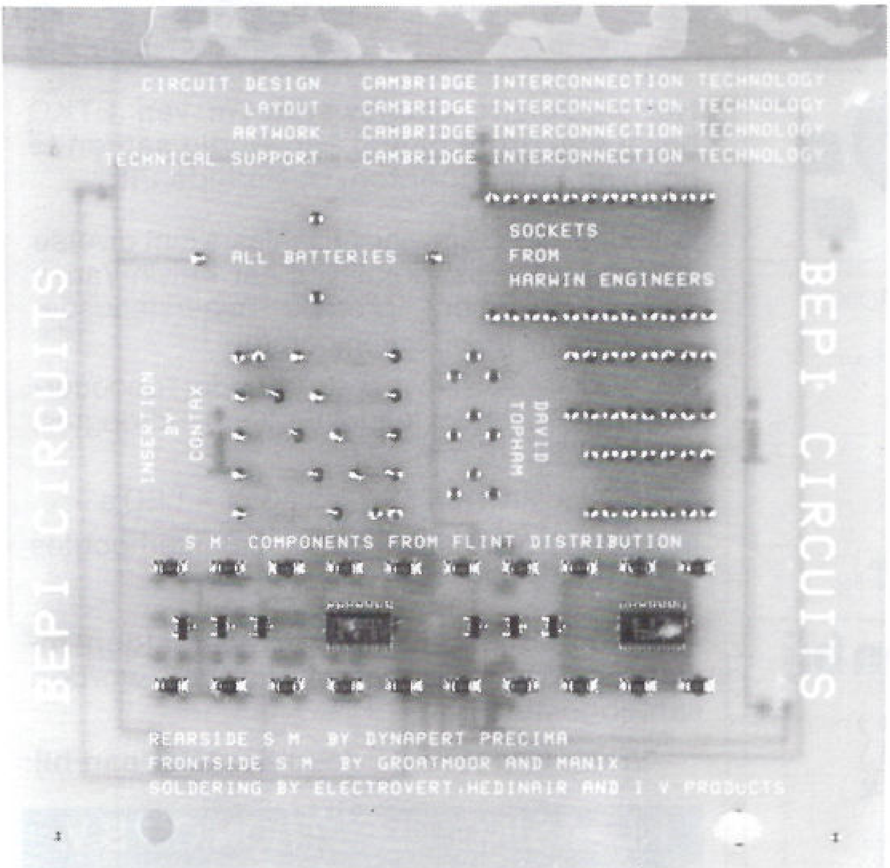
het fabricageproces met het zeefdrukken van soldeerpasta op de bovenzijde van de print.

ZEEFDRUKKEN

Het zeefdrukken werd uitgevoerd met de *Ecma Microtronic II*, die in het Verenigd Koninkrijk wordt gedistribueerd door *MA Systems*. Dit universele zeefdrukapparaat met microcomputerbesturing heeft volgens de fabrikant een hoge nauwkeurigheid en een korte insteltijd. Het apparaat maakt gebruik van gelijkstroom-aandrijving met continu en onafhankelijk instelbare snelheden van de rakel en verdeler. De zeefhouder is ten opzichte van zijn centrum te roteren zonder verandering van de x- en y-instellingen. De reproduceerbaarheid van de instellingen is opgegeven als beter dan 0,001 inch. De drukker bevat vier gepatenteerde instellingen van de contacten voor het begin- en eindpunt van de bewegingen. In de drukpositie is de drukker volledig vergrendeld, waardoor een hoge nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid wordt verkregen. Volgens de fabrikant is de instelling van alle parameters zeer eenvoudig. Zonder verandering van andere waarden is een micrometerinstelling mogelijk in de x- en y-richting. Hoewel oorspronkelijk geleverd als een semi-automatisch systeem, is het zeefdrukapparaat in zijn standaarduitvoering met behulp van geschikte in- en uitvoersystemen uit te breiden tot een volledig automatisch systeem.



Afb. 3. Het automatisch plaatsen van de eerste SMD's aan de bovenzijde van de print met behulp van de plaatsingsautomaat FMS junior van Mamiya-Denshi.



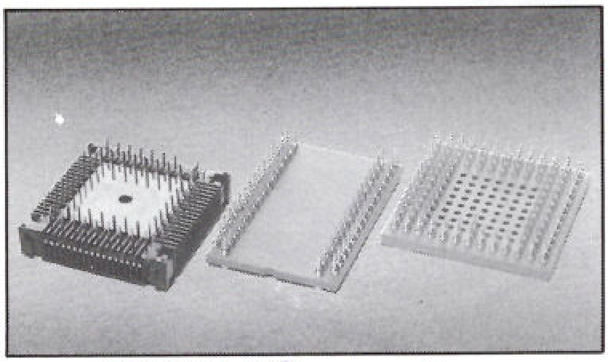
AUTOMATISCH PLAATSEN

De eerste componenten die werden gemonteerd, waren de SMD's op de bovenzijde van de print (1206-condensatoren en weerstanden, SOT23-transistoren, een S08-IC, een 44-pens PLCC-IC, een vierpolige DIL-schakelaar en vier LED's die geschikt zijn voor oppervlaktemontage). De meeste hiervan werden automatisch geplaatst met behulp van de *FMS junior*, een 'pick and place'-machine van *Manix* (gefabriceerd door *Mamiya-Denshi*).

Deze plaatsingsmachine is te leveren als aparte module of uit te rusten met een optioneel transportbandsysteem voor ,,in-lijn"-toepassingen. Men kan tot acht modulen met elkaar verbinden. De nieuwste versies voor hoge verwerkingssnelheden bevatten de MSX-controller *MZ2500* van *Sharp* met twee floppy-eenheden, vier volledig automatische en uitwisselbare plaatsingskoppen, de mogelijkheid tot koprotatie over 90, 180 en 270°, een beeldsensor voor patroonherkenning en detectie van ▷

Afb. 4. Met behulp van het SMT-plaatsingssysteem LM87 van Fritsch werden de ,,lastigste" SMD's met de hand op de bovenzijde van de print geplaatst.

KIJK:



EMC IC-voeten

KIES:

Een groot, uitgebreid en professioneel programma, dat van Radikor.

Waaronder de bekende (low-cost) 'open frame' IC-voeten, adapters en 'single-in-line' strips.

Maar ook 'Pin-Grid-Array' Sockets en 'Leaded en Leadless chip carriers Sockets' voor SMD en gatmontage.

Radikor levert snel, uit voorraad en gunstig geprijsd.

Dat geldt ook voor de ruim 1500 andere componenten en gereedschappen van Radikor.

Vraag vandaag nog documentatie aan met onderstaande bon.

KNIP:

BON VOOR INFORMATIE OVER RADIKOR.

Stuurt u ons per omgaande documentatie over:
O EMC IC-voeten O Het totale Radikor leveringsprogramma.

NAAM: ....

NAAM BEDRIJF: ....

ADRES: ....

POSTCODE: .... PLAATS: ....

TELEFOON: ....

Deze bon s.v.p. duidelijk invullen en in een open envelop opsturen naar Radikor Electronics B.V., antwoordnummer 866, 1300 VH Almere.

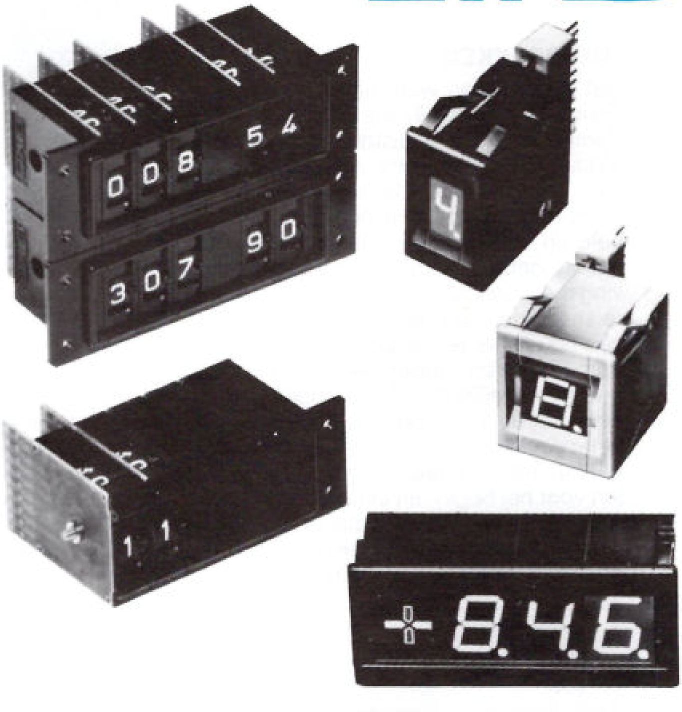
Vraag't eerst even aan bij

RADIKOR
ELECTRONICS B.V.

P.O. Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel. 03240 - 12554 - Telex 70209 - Fax 03240 - 12465

MODULAIR DISPLAY SYSTEEM

ETKO



Het modulaire display-systeem van ETKO bevat een groot aantal eenvoudig samen te bouwen komponenten, bestaande uit:

- kodeer- en duimwielschakelaars met diverse uitgangskodes, ook leverbaar Kelvin-Varley spanningsdeler, precisie weerstandsdekadebank of BCD komparator
- 7-segment displays met of zonder "decoder-driver", "latch" of telfunktie: karakterhoogtes: 9, 13, 15, 26 mm
- LED indikatoren met 1, 2, 3 of 4 LED's
- alphanumerieke displays: karakterhoogtes 18 en 30 mm

Alle komponenten kunnen naar eigen inzicht tot een kompleet geheel worden samengesteld.

Vraag uitgebreide dokumentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

merktekens op afgekeurde printen en een los toetsenbord voor programmeerdoeleinden. De voeding van componenten kan plaatsvinden door middel van 5, 10 of 12 automatische 8/12-mm tapevoeders, 12 vibrerende chipvoeders, IC-staafvoeders en mini transistor- of penroosterplateaus.

PLAATSEN MET DE HAND

De grootste SMD's werden met de hand op de print geplaatst met behulp van het in afb. 4 weergegeven SMT-plaatsingssysteem voor handmontage *LM87* van *Fritsch*. Dit apparaat, dat in het Verenigd Koninkrijk wordt gedistribueerd door *Groadmoor*, werd ook gebruikt voor de plaatsing van de DIP-schakelaar en de SOT23-componenten.

De plaatsing met de hand is vooral aantrekkelijk voor kleine bedrijven die willen starten met de nieuwe technologie. Hoewel de LM87 in de produktiestraat alleen werd gebruikt voor het plaatsen van lastige SMD's, heeft het apparaat ook de mogelijkheden voor het aanbrengen van lijm of soldeerpasta. De voeding van componenten vindt plaats vanuit een verwisselbare componentencarrousel met maximaal 45 bakjes of vanuit maximaal 20 staaf- of tapevoeders van 8, 12 of 16 mm. De componenten worden opgepakt met behulp van een vacuümpipet. Een met de hand draaibare plaatsingskop vergemakkelijkt het nauwkeurig plaatsen van de SMD's op de print. De LM87 is zeer geschikt voor de kennismaking met SMT, het maken van prototypen en kleine produktieseries en het plaatsen van grote IC's.

INFRAROOD REFLOW-SOLDEREN

Ten behoeve van de demonstratie van verschillende soldeermethoden was de produktiestraat na de plaatsing van de componenten op de bovenzijde van de print vertakt. Een gedeelte van de printen werd gesoldeerd door middel van een infrarood reflow-soldeersysteem, het andere gedeelte door middel van een dampfase-soldeersysteem. Het IR-station is ook te gebruiken voor het uitharden van de lijm in geval van het dampfasesolderen.

De gedemonstreerde infrarood reflow-soldeertunnel was de *Flexiheat FX10* van *Hedinair*, uitgerust met een transportband voor de koppeling met „in-lijn"-plaatsingsmachines. De in afb. 5 weergegeven tunnel is leverbaar met een gaasband met een breedte van 5, 10, 15 of 20 inch of met een speciale transportband ten behoeve van het solderen van dubbelzijdige printen met conventionele componenten aan de onderzijde. Deze transportband met een variabele breedte houdt de print uitsluitend vast aan de zijkanten.

Het voorverwarmen en reflowen van de soldeerpasta wordt tot stand gebracht door stralingspanelen met een grote oppervlakte en een geringe stralingsdichtheid. Hiermee zijn volgens de fabrikant nagenoeg alle printen te solderen, voorzien van elk gewenst patroon of type SMD's. Zowel kleine chips als grote 'flat packs' laten zich even goed solderen. Men beweert, dat door het speciale thermische systeem schaduwwerking en kleurdiscriminatie worden geëlimineerd. Het temperatuurprofiel is instelbaar door middel van digitale temperatuurregelaars of een microprocessor met 15 programma's en presentatie van de procesgegevens op een $5\frac{1}{2}$-inch beeldscherm. Optioneel is een UV-uithardeenheid voor het verlijmen van SMD's ten behoeve van het golfsolderen.

Afb. 5. De infrarood reflow-soldeertunnel Flexiheat FX10 van Hedinair.

DAMPFASESOLDEREN

Het in de produktiestraat toegepaste dampfase-soldeersysteem was de *VPR6000*, een geïntegreerde soldeermachine voor seriegewijze verwerking van *IV Products*. Door het gebruik van een microprocessor is volgens de leverancier de beheersbaarheid van het soldeerproces beter dan ooit met een dergelijke machine werd bereikt. Het vloeistofverbruik is minimaal. De regeling van de damptank wordt continu bestuurd door een computer die de niveau's van de primaire en secundaire dampen in de gaten houdt, de gewenste verwarming instelt en tevens de produktiestroom optimaliseert. In een geheugen kan men tot negen verschillende programma's opslaan.

Afb. 6. Na het reflow-solderen werd de print gereinigd met behulp van de Cleanline 2 van ICI.

De VPR6000 is een eenvoudige machine, beschikbaar als een zelfstandige eenheid of voor latere integratie in een seriegewijs produktieproces met voorverwarmingstrappen, postkoeling en reinigingstrappen met dampoplosmiddelen. Een geschikt transportsysteem is leverbaar voor het verplaatsen van de printen van de ene trap naar de andere onder besturing van de computer.

REINIGEN I

Na het solderen van de printen moeten de achtergebleven fluxbestanddelen worden verwijderd. Voor het reinigen van de printen werd in de produktiestraat gebruik gemaakt van de in afb. 6 weergegeven *Cleanline 2 (R2818-UV28)* van *ICI*. Dit apparaat maakt gebruik van het oplosmiddel *Arklone AM*, dat speciaal is ontwikkeld voor het verwijderen van vloeimiddelen van printen. De Cleanline 2-serie is ontworpen voor gebruik in schone ruimten en beschikbaar met zowel ultrasone reiniging en reinigingsprocessen met vloeistofdamp of twee kokende vloeistoffen.

INSTEKEN DIL-COMPONENTEN

De produktiewerkzaamheden aan de bo- ▷

FUJISOKU MEMORY CARD

Sterk gereedschap voor het informatika tijdperk!

8 kByte tot 1 MByte!

- *SRAM*
- *DRAM*
- *(E)PROM*
- *EAROM*

Een zeer kompakt medium, leverbaar met konnektor in diverse uitvoeringen. Zeer goed bestand tegen statische elektriciteit (tot 24kV) en hoog betrouwbaar door toepassing van transfer mold IC- techniek.

BON voor informatie over Fujisoku Memory cards:
naam:...
bedrijf:...
adres:...
PC-plaats:...
telefoon:...
Bon vastplakken in open envelop en sturen aan:
Van Reijsen Elektronika BV, Antwoordnr. 10155
2600 VB DELFT (zonder postzegel). E/12

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.
Schieweg 73 Postbus 5005
2600 GA DELFT (015)569216
Fax (015)566501 Telex 38126

werk ze...

Of u nu in een elektronische, elektro-technische of pneumatische werkplaats werkt, Vogel's biedt u een pasklare oplossing voor de inrichting van uw ruimte. Met ons modulair 19" systeem kunt u elke gewenste opstelling realiseren. Een breed pakket doordacht, degelijk meubilair vult dit programma aan.

Vogel's heeft reeds talloze projekten bij bedrijfsleven en overheid gerealiseerd (o.m. Akzo, Esso, Fokker, Philips en RWS).
Een nieuwe M&R kamer, service-werkplaats, calibratieruimte of static safe werkplek. Neem kontakt met ons op en u heeft een probleem minder.

vogel's
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

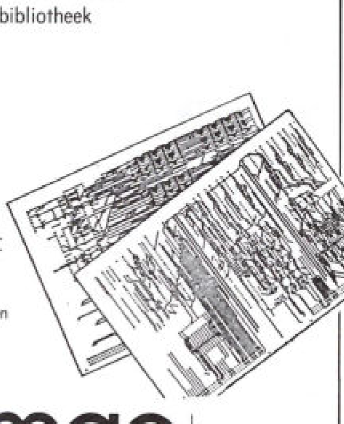
Lowcost* Auto-router voor MS-DOS

Krachtige ontwikkelsoftware en Auto-Router voor de automatische vervaardiging van dubbelzijdige printplaten.

- Voor IBM PC en compatibele computers met 256kb 2 floppy's of harddisk
- Uitvoer op printer, plotter of beeldscherm op elk gewenste schaal
- Vervaardigt boor- en soldeermaskers
- Printplaat oppervlak tot 2 maal Euro-kaart
- Uitbreidbare componenten bibliotheek

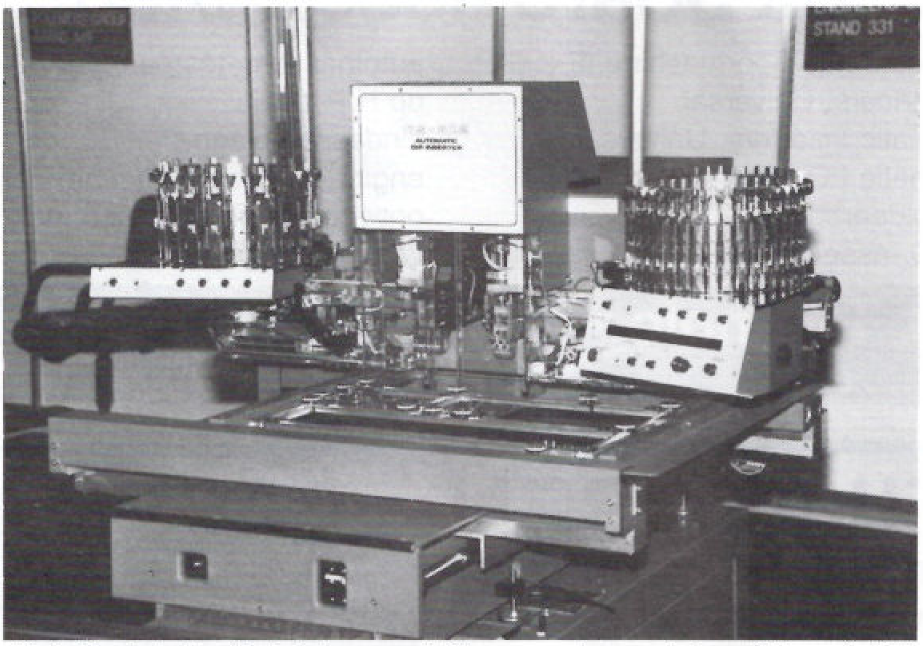
***f 1295,– ex btw**

Een demo-diskette ontvangt u na overmaking van f 15,– op rekening 35.44.47.505 of giro 34.70.91 van MAC Electronics bij de RABO-bank in Pijnacker
Onder vermelding van naam en adres en 'DEMO Auto-Router'



"Gebouw Statenhof" Reaal 5
2353 TK Leiderdorp
Tel. 071-896925

mac electronics bv

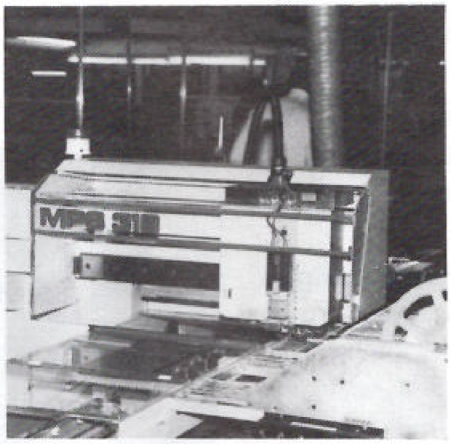


Afb. 7. Voor het automatisch plaatsen van de DIL-componenten aan de bovenzijde van de print werd gebruik gemaakt van de insteekmachine CS302-3 van Contax.

▷ venzijde van de print waren hiermee nog niet beëindigd. De laatste componenten die nog aan de bovenzijde moesten worden gemonteerd, waren conventionele insteekcomponenten. De DIL-componenten werden automatisch geplaatst met behulp van de in afb. 7 getoonde *CS302-3* van *Contax*, een insteekmachine met twee koppen en twee componentencarrousels voor DIP-, ZIP- en SIP-behuizingen. De machine is in staat 0,3- en 0,6-inch DIP's in te steken. De tweekoppenconfiguratie maakt het mogelijk tegelijkertijd DIP's van verschillende afmetingen in te steken. Standaard is de CS302 uitgerust met een draaibare kop met asymmetriecorrectie, waardoor korte insteltijden mogelijk zijn.

De axiale en radiale componenten werden met de hand ingestoken met behulp van

Afb. 8. De overige insteekcomponenten werden met de hand op de bovenzijde van de print aangebracht met behulp van het semi-automatische insteekstation CS400 van Contax.



Afb. 9. De SMD's aan de onderzijde van de print werden aangebracht met behulp van de plaatsingsautomaat MPS318 van Dynapert Precima.

het in afb . 8 getoonde semi-automatisch insteekstation *CS400C*. Het gaat hier om een semi-automatische componentenlocator met een computerbestuurde snij- en buigmogelijkheid. De getoonde eenheid is uit te rusten met een vrij toegankelijk 'Just-In-Time'-voorraadsysteem. Dit systeem heeft compartimenten voor maximaal 700 componenten en een automatische verzamel- en verdeelmogelijkheid. Het voorraadsysteem biedt een innovatieve benadering voor het repareren van foutief ingestroken printen.

De CS400C is op te nemen in een management-informatiesysteem en 'on-line' of 'off-line' te programmeren door middel van de *Master*-programmatuurpakketten van Contax. De ontwerpgegevens van de print zijn te laden vanuit een CAD-systeem of ander gegevensbestand. Anders dan bij de gebruikelijke plaatsingsmachines met laserstraal-aanwijzing, verandert niet de positie van de lichtstraal, maar de positie van de print in x- en y-richting.

PLAATSEN COMPONENTEN ONDERZIJDE

Dit completeert de werkzaamheden aan de bovenzijde van de print. Hierna werd de print gedraaid en aan de onderzijde voorzien van SMD's met behulp van de in afb. 9 weergegeven *Dynapert-Precima MPS318*. Deze plaatsingsautomaat heeft dezelfde mogelijkheden als de eerder uitgebrachte MPS500, zoals de vacuüm plaatsingskop met pincet voor het vasthouden van de componenten. Standaard is een rotatie van de plaatsingskop over een hoek van 360°, programmeerbaar in stappen van 0,72°. De pincet is eveneens programmeerbaar voor het centreren van de te plaatsen component in alleen de x-richting, alleen de y-richting of tegelijktijd zowel in de x- als y-richting. Een gereedschapbank bevat zes verschillende plaatsingsgereedschappen die men kan kiezen onder programmabesturing.

De machine in de SMT-produktiestraat was de 'auto chuck'-configuratie van de 318, die met de hand moet worden geladen. 'Auto chuck' is een print-transportsysteem, dat men gebruikt als hogere automatiseringsniveaus zijn vereist. De printen worden hierbij automatisch vanaf een vaste ingangspositie via het aanbrengen van lijm en het plaatsen van componenten getransporteerd naar een vaste uitgangspositie, of terug naar het ingangsstation. In de produktiestraat plaatste de machine de SO14-IC's (8-mm tape), 1206-weerstanden en SOT23-transistoren op de onderzijde van de print.

UV-UITHARDEN

Van de Dynapert-machine werd de print naar het volgende station van de straat getransporteerd met behulp van een transportbandsysteem met instelbare breedte van *PAF Systems*. De door de plaatsingsmachine geplaatste componenten werden op hun plaats gehouden door middel van een lijm. Deze werd uitgehard in het volgende station. Voor het uitharden van de lijm bestaan een aantal mogelijkheden. Buiten de orde in de SMT-produktiestraat is de verwarmingsmethode, omdat op het tijdstip dat de lijm werd uitgehard, de batterij reeds was geplaatst. Een direct verwarmingssysteem zou de uit alkaline-cellen samengestelde batterij kunnen beschadigen. Deze cellen mogen beslist niet warmer worden dan 40°C. Daarom werd gekozen voor een ultraviolet uithardsysteem, de *Sure-Cure* van *Ultra-Violet Products*.

Het in afb. 10 getoonde uithardsysteem maakt gebruik van kwiklampen met een hoge intensiteit en middelmatige druk. De lampen werken met een maximale intensiteit van 120 W/cm en zijn omschakelbaar naar 60 W/cm. Een lampbehuizing en voeding zijn ingebouwd in het apparaat. Het systeem is leverbaar in modulaire of „lopende band"-versies. De laatste zijn com- ▷

printed circuit board assemblage

handmatig
semi-automatisch
vol-automatisch
met behulp van de
volgende machines:

NC gestuurde boormachine, Excellon
sequencers, Universal
automatic inserters, Universal
automatic I.C.-inserter, Ami-star
golfsoldeerbad
S.M.D.-assemblage

automatische testeenheden
op H.P. basis
eindassemblage
engineeringsondersteuning bij
ontwerp en produktierijp maken
van uw projecten

Circuit Technology bv

Postbus 73 – 3440 AB Woerden – Telefoon 03480-10894

VENTILATOREN

Voor computers, terminals, power supplies etc.

- afmetingen: 120 x 120 x 38 mm en
  80 x 80 x 38 mm
- 220 VAC
- "sleeve" of "ball" bearing
- rotorbladen en huis van metaal
- volledig uitgebalanceerd

Ook verkrijgbaar in gelijkspannings - uitvoering

- 12 VDC
- borstelloos

Uit voorraad leverbaar, andere spanningen zijn ook mogelijk.

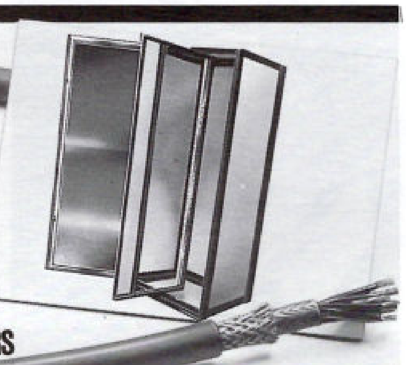
Voor uitgebreide dokumentatie
bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

De nieuwe 19-inch kasten van Roger bijv.

Met het 19-inch systeem van Roger beschikt u over een uiterst geavanceerde en efficiënte behuizing voor uw elektronika. De kasten, die ook fraai en stijlvol ogen, zijn in tal van formaten en uitvoeringen leverbaar. Snel leverbaar. Uit voorraad. Bel ons, als u meer wilt weten over dit geheel modulaire systeem (volgens DIN 41494). Onze lijvige katalogus krijgt u dan per omgaande in huis.



Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

079-319313

Afb. 10. In verband met de aanwezigheid van een alkaline-batterij, waarvan de temperatuur hooguit 40°C mag bedragen, werd de lijn uitgehard met behulp van het UV-uithardsysteem Sure-Cure van Ultra-Violet products.

▷ plete, zelfstandige systemen met alle benodigde besturingsapparatuur en lampeenheden, opgebouwd rond een transportband met variabele snelheid. Optioneel zijn een PTFE-band en een vacuüm vasthoudsysteem.

IN DE BOCHT

In verband met de U-vormige opstelling van de SMT-produktiestraat moest men de printen transporteren door twee bochten van 90°. Het *PAF*-transportsysteem, dat de printen onder het UV-uithardstation doorvoerde, was gekoppeld aan de in afb. 11 weergegeven transportband met een bocht van 90°, geleverd door *Transnorm System*.

Afb. 11. In de U-vormige produktiestraat werd gebruik gemaakt van 90°-bochten van Transnorm Systems. (foto: Transnorm Systems)

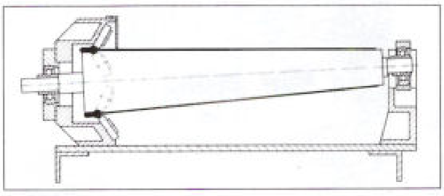


Fig. 12. Door de toepassing van een speciale constructie loopt de transportband gemakkelijk door de bocht van 90°.

Een van de belangrijkste voordelen van de Transnorm-transportbanden voor printfabrikanten is de mogelijkheid de positie en oriëntatie van de print te behouden gedurende het gehele produktieproces. De firma heeft het probleem opgelost, dat gebogen banden bij het passeren van een bocht de neiging hebben naar binnen te trekken. De band is gesneden in een conische vorm en zoals is te zien in fig. 12, gespannen tussen conische aandrijf-en geleiderollen. De door de bocht in de band opgeroepen longitudinale en transversale krachten worden gecompenseerd door een gepatenteerd geleidingssysteem langs de buitenste straal van de band. Langs de buitenste rand van de band is een kraalvormige rand aangebracht. Deze rand wordt door middel van een stelsel kogellagers door de bocht geleid. Door de gebalanceerde krachtenverdeling loopt de band altijd gemakkelijk door de bocht en is de levensduur van de band zeer hoog.

De transportbandbochten zijn beschikbaar in bijna elke gewenste radius en nominale breedte en kunnen ook worden ontworpen in een spiraalconfiguratie. Hierdoor zijn transportapparatuur en andere machinerie op diverse manieren met elkaar te koppelen, niet alleen vanuit verschillende hoeken maar ook vanuit verschillende hoogten.

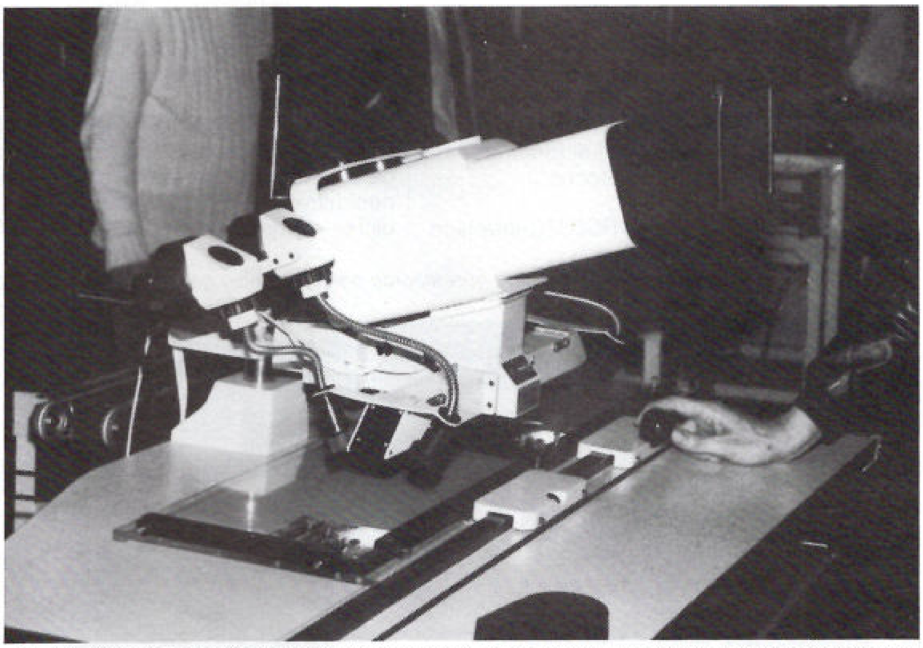
VISUELE INSPECTIE I

De bocht transporteerde de print naar het eerste inspectiestation. Hier werden de SMD's en conventionele componenten gecontroleerd op correcte plaatsing en oriëntatie en goede soldeerverbinden.

Vision Engineering fabriceert twee soorten optische inspectieapparatuur die tegemoet komen aan de eisen van het toenemende kwaliteitsbewustzijn van de printindustrie. De eerste, hier toegepaste en in afb. 13 getoonde *Series II PC Comparascope* maakt inspectie mogelijk van de componentzijde van de print. Door optische vergelijking (omschakelen van de beelden) is voorafgaande aan het golfsolderen controle mogelijk op het ontbreken, de foutieve plaatsing en onjuiste waarde van componenten. Met een gegarandeerde dekking van de gehele print claimt de fabrikant bij het gebruik van dit systeem een minimale tijdbesparing van 30% ten opzichte van concurrerende systemen.

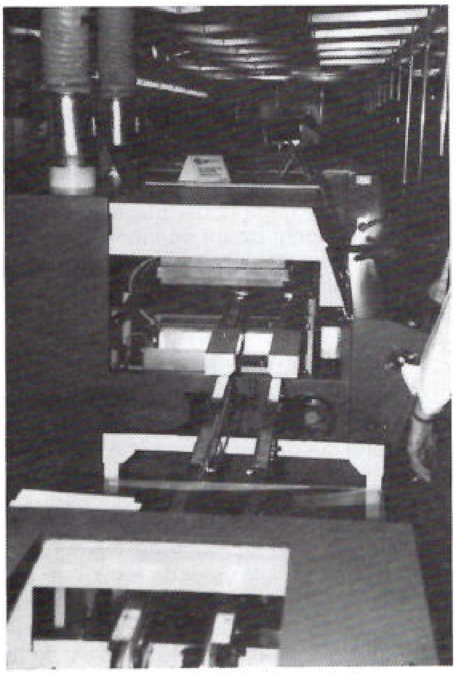
GOLFSOLDEREN

Na de visuele inspectie werden de printen overgenomen door een andere transportband die de printen via een interface naar een 90°-draaitafel voerde van *PAF-Systems*. Al deze transportsystemen zijn uitgerust met PLC-besturing van alle bewegingen. Van de draaitafel werden de printen met behulp van een transportband getransporteerd naar een golfsoldeermachine van *Electrovert*. Deze soldeerde in een enkele soldeergang de pennen, de draadeinden van de ingestoken conventionele componenten en de SMD's aan de onderzijde van de print. De soldeermachine had een interfacesectie met een instelbare hoek om er zeker van te zijn, dat de printen onder de juiste hoek werden overgenomen door de vingertransporteur van de golfsoldeermachine. Het totale transportsysteem had een variabele snelheid die automatisch werd ingesteld in de interfacesectie, zodat deze was aangepast aan de transportsnelheid van de vingertransporteur.



Afb. 13. Visuele inspectie van de componentzijde door optische vergelijking met een goede print met behulp van de Series II PC Comparascope van Vision Engineering.

De toegepaste golfsoldeermachine was de in afb. 14 getoonde *Europak II* van Electrovert, een verbeterde versie van de *Europak I*. Door de verbeteringen heeft volgens de leverancier de golfsoldeermachine de ▷



Afb. 14. De pennen en de draadeinden van de ingestoken conventionele componenten aan de bovenzijde van de print en de SMD's aan de onderzijde werden in een enkele procesgang gesoldeerd met behulp van de golfsoldeermachine Europak II van Electrovert.

▷ eigenschappen gekregen van de mini *Century 2000*, het 'top of the range' computerbestuurd golfsoldeersysteem van Electrovert. De in de straat toegepaste soldeermachine heeft een zogenaamde ,,Omegagolf'', een soldeersysteem met een enkele golf die is voorzien van een vibratiezone met regelbare amplitude. De foto op de eerste pagina van dit artikel geeft een indruk van dit golfsoldeerproces.

De Europak II heeft een RS232C-interface voor het overdragen van de procesparameters van de soldeermachine naar een PC. De microprocessor bestuurt het gehele soldeersysteem. Alle instrumenten, instellingen en indicatielampen bevinden zich op een console, die identiek is aan die van de Century 2000. De Europak II is beschikbaar in 12- en 15-inch modellen. Door de aandrijving met behulp van een gelijkstroommotor is volgens de leverancier de transporteur met vaste inclinatie gemakkelijk te laden. Beide rails worden aangedreven en de vingertransporteur heeft een duurzame, dubbele ketting met geringe wrijving. De transporteur heeft een vaste inclinatie van 6°, hetgeen volgens Electrovert leidt tot optimale soldeerresultaten tot verwerkingssnelheden van 16 ft/min. en is beveiligd door middel van een elektronische krachtbegrenzer.

REINIGING II

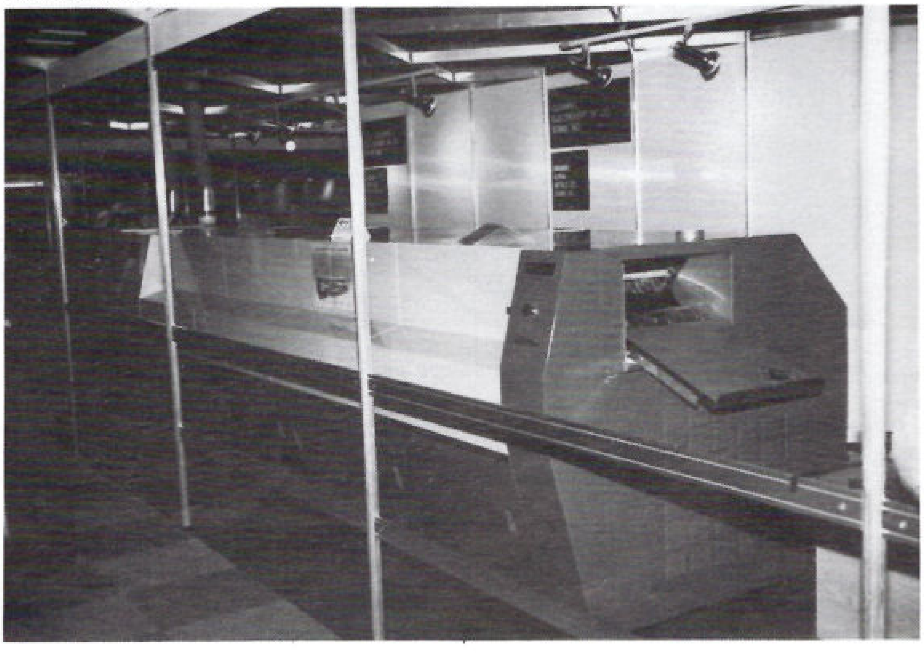
Na het golfsolderen is opnieuw een reinigingsstation noodzakelijk voor het verwijderen van fluxbestanddelen. Deze reiniging moet bijzonder grondig plaatsvinden, omdat de print nu een aantal zeer kleine SMD's bevat die zeer moeilijk aan de onderzijde en rondom zijn te reinigen.

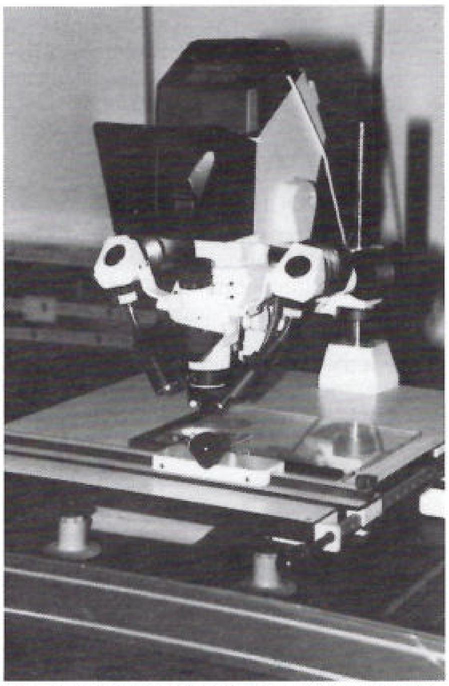
De tweede, in de produktiestraat gebruikte reiniger was de in afb. 15 getoonde *SMD500* van Electrovert, een sproei/borstel-reiniger met oplosmiddellen voor seriegewijze verwerking. Om tegemoet te komen aan de huidige reinigingseisen na het solderen van printen, in het bijzonder die met SMD's, wordt de behoefte aan het verhogen van de spraydruk bij traditionele machines steeds dwingender. De SMD500 komt aan de eisen tegemoet door middel van een vijftraps reinigingscyclus: volledige onderdompeling van de print met optioneel ultrasone reiniging, een eerste luchtdichte sprayreiniging onder hoge druk met optioneel een draaiende straal, een tweede identieke sprayreiniging met optionele straal, volledige onderdompeling van de print met optioneel ultrasone reiniging en een snelle droging met behulp van damp. Elk reservoir wordt continu gevoed met oplosmiddel vanuit het voorafgaande reservoir; het laatste reservoir wordt gevoed met puur oplosmiddel vanuit een distillateur.

VISUELE INSPECTIE II

Na deze intensieve reiniging vond een tweede visuele inspectie plaats van de soldeerverbindingen op de print. Het gebruikte station was het in afb. 16 weergegeven stereo-aftastsysteem *VS6* van Vision Engineering. Door de hoge resolutie, goede beeldhelderheid en echte driedimensionale beelden, gecombineerd met vergrotingmogelijkheden van 9...60×, zijn zeer klei-

Afb. 15. Na het golfsolderen werden de gesoldeerde printen grondig gereinigd in de SMD500 van Electrovert.





Afb. 16. Een tweede visuele inspectie van de soldeerverbindingen werd uitgevoerd met het stereo-aftastsysteem VS6 van Vision Engineering.

Afb. 17. De gemonteerde printen werden automatisch getest met behulp van het testsysteem Beaver Major van ATE Systems.

ne soldeerfouten op te sporen. Diverse opties zijn leverbaar, waarmee inspectie mogelijk is van 'artwork', de kale print en SMD's. Ook is een x/y-uitlezing toe te voegen, waardoor de fouten uiterst nauwkeurig zijn vast te leggen ten behoeve van inspectie achteraf of het programmeren van automatische testapparatuur.

AUTOMATISCH TESTEN

Het ATE (Automatic Test Equipment)-station in de SMT-produktiestraat werd geleverd door *ATE Systems*. De gemonteerde print werd automatisch getest met behulp van het in afb. 17 getoonde testsysteem *Beaver Major*. Hoewel niet toegepast in de produktiestraat, zijn met dit systeem ook funktionele testen uit te voeren. Het voordeel hiervan is, dat men geen speciaal ,,spijkerbed" hoeft voor te bereiden, omdat de toegang tot de schakeling plaatsvindt via de connectoren aan de rand van de print.

De testmogelijkheden van de Beaver omvatten digitale, analoge, gemengde digitale/analoge en op een microprocessor gebaseerde schakelingen. Het laden en opslaan van testprogramma's vindt plaats via een RS232C-interface. Ook behoort opslag op een 3-inch floppy tot de mogelijkheden. De Beaver Major kan maximaal 790 complete elektrische toetsen doorvoeren. De testapparatuur heeft een extern qwerty-toetsenbord voor het in een eenvoudige taal programmeren van testcyclussen. Andere mogelijkheden zijn een optionele streepjescodelezer met LED-indicatie, automatische sprongen naar diagnostische routines, opslag van vijftien programma's met uitgebreide rekenmogelijkheden en 'hardcopy'-analyses ten behoeve van kwaliteitsbeheer.

REPAREREN

Het volgende station van de SMT-produktiestraat is een 'rework'-station. Er werd gebruik gemaakt van de in afb. 18 weergegeven *Craft 100A* van *Pace*, dat in het Verenigd Koninkrijk wordt vertegenwoordigd door *Electrautom*. Dit SMT-reparatiestation maakt gebruik van de 'Thermal Enflow Technology', een methode waarbij hete lucht of gas wordt gegenereert en gericht op de soldeerverbindingen, waar de warmte ook echt nodig is. Het apparaat maakt gebruik van mondstukken met geringe thermische absorptie die geschikt zijn voor het verwijderen en herplaatsen van nagenoeg alle soorten componenten. De leverancier claimt, dat alle soldeerverbindingen zijn te smelten in minder dan 20 s. De nauwkeurige locatie van de warmte maakt het mogelijk componenten te verwijderen die zich dicht bij elkaar bevinden, zonder de omringende componenten thermisch over te belasten.

Een andere mogelijkheid van het Craft-systeem is de toevoeging van een *Hubotic*-positioneringstafel die een nauwkeurige en consistente positionering mogelijk maakt door middel van grof- en fijninstelling in de x- en y-richting. Ook is een fijnregeling mogelijk van de θ-rotatie voor het vergemakkelijken van het verwijderen en uitrichten van componenten. Een vacuümpipet maakt manipulatie van de componenten mogelijk ten behoeve van een reproduceerbare en consistente plaatsing. Door de combinatie van de hoge nauwkeurigheid en de mogelijkheden van een optioneel verlichtings- en opticapakket is het Craft-systeem te gebruiken voor componentafstanden tot 40 mil.

Afb. 18. Eventueel defecte printen werden gerepareerd met het 'rework'-station Craft 100A van Pace.

LASERTRIMMEN VAN WEERSTANDEN

De printen die het ATE-station als goedgekeurd passeerden, gingen direct naar de lasertrimmer. Er zijn twee algemene vormen van lasertrimmen: functioneel trimmen en trimmen op waarde. De eerste methode, die steeds populairder wordt, houdt ▷

Afb. 19. De weerstanden in de knipperschakeling werden op waarde getrimd met behulp van het computerbestuurde lasertrimsysteem MCS7032 van MA Systems.

▷ het trimmen van weerstanden in ten behoeve van het afregelen van de schakeling op de gewenste frequentie, versterking, e.d. Trimmen op waarde houdt alleen het meten van de weerstandswaarde in. Men maakt insneden in de weerstand tot deze zijn van te voren gespecificeerde waarde heeft bereikt. In de SMT-produktiestraat werd een aantal weerstanden getrimd op waarde.

Hierbij werd gebruik gemaakt van de *MCS7032* van *MA Systems*, die is weergegeven in afb. 19. Het gaat hier om een computerbestuurd lasertrimsysteem, dat is ontworpen voor het passief en actief trimmen van dikkefilm- en dunnefilmweerstanden. „Gedistribueerde intelligentie'' wordt bereikt door het gebruik van aparte microprocessoren in alle modulen. De MCS7032 is te besturen met behulp van een IBM PC of compatibele personal computer. Voor het verkrijgen van de hoogste stabiliteit en demping van oscillaties is het optische en mechanische systeem opgebouwd op een grondplaat, gemaakt van een hard polymeer. Deze voorkomt temperatuurafhankelijke uitzetting en vervorming.

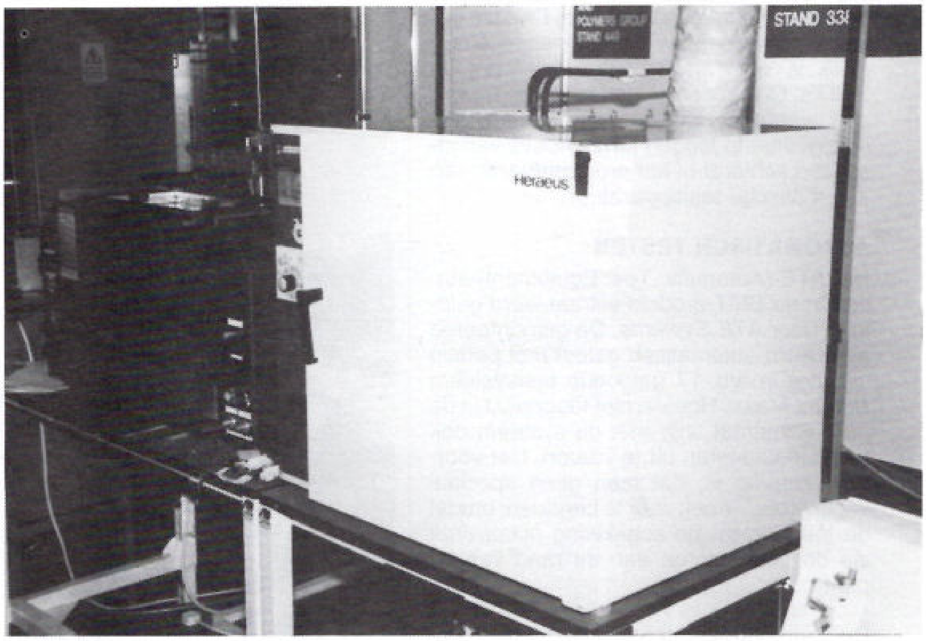
'STRESS SCREENING'

Na het trimmen van de weerstanden vond 'stress screening' plaats. Het doel van deze techniek is het aan het licht brengen van fouten die verborgen kunnen blijven op de print in de eerste levensfase in het veld. Statistisch gezien blijven een zeer groot aantal fouten onontdekt in de eerste levensmaanden van de print. Kunstmatige veroudering helpt bij het versnellen van het optreden van deze fouten. Daardoor treden de fouten op in de fabriek, waar ze goedkoper zijn te repareren dan fouten die optreden in het veld en geen schade aanbrengen aan relaties met klanten.

De printen in de SMT-produktiestraat werden thermisch verouderd met behulp van de *TSS350* van *Fisons Environmental Equipment*, een temperatuurkamer met een effectieve inhoud van 350 l, ontworpen voor het ontdekken van latente fouten in elektronische componenten, schakelingen en complete apparatuur. In de opgezette produktiestraat doorliepen de printen drie temperatuurcyclussen van 0...50°C en terug naar 0°C. De temperatuur varieerde met een snelheid van 5°C/min., zodat het 20 minuten duurde om een volledige cyclus te doorlopen. De TSS350 maakt temperatuursveranderingen mogelijk tot 7°C/min. in een bereik van 0...80°C. Het apparaat heeft een cassette laadsysteem, ontworpen voor een gemakkelijk gebruik, een snelle doorvoer en minimaal tijdverlies bij het verwisselen van de produkten.

'COATING'

Tenslotte, voor zover het de produktie van de print betreft, werd een 'conformal' beschermlaag aangebracht. Deze techniek, populair bij militaire toepassingen beschermt de componenten en de print tegen vocht en chemische aantasting.



Afb. 20. Links zien we de dompel-coatingmachine SCC3 van Electrolube voor het aanbrengen van de coating op de print. Het drogen van de coating vond plaats in de droogoven LUT5050EK van Heraeus (rechts).

De machine die werd gebruikt in de produktiestraat, was een automatische, hydraulische dompel-coatingmachine die eind vorig jaar op de markt werd gebracht. De machine, die links in afb. 20 is te zien, heeft een recirculatiesysteem met constant niveau, waarvan *Electrolube* beweert, dat het zeer goede resultaten geeft ten aanzien van de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid. Bestuurde onderdompeling en terugtreksnelheden voorkomen, zo zegt men, luchtbellen en verzekeren en gelijkmatige laag. Het materiaal waarmee de print werd bedekt, was de coating *SCC3* van Electrolube. Dit is een zeer goede coating voor schakelingen die moeten voldoen aan de strenge eisen van de militaire en ruimtevaartindustrie. De coating is geschikt voor een breed temperatuurbereik, hecht goed onder allerlei klimatologische omstandigheden en is bestendig tegen oplosmiddelen, brandstof en andere corroderende vloeistoffen.

Onder de omgevingsbeproevingsnormen waaraan SCC3 voldoet, vindt men BS 3G100, MIL-STD810 C, ARINC 600, BS 5917, MIL-1-46058C en RTCA DO 160A. Het produkt is ook verkrijgbaar als een thixotropisch gel (met een omkeerbare, isotherme gel-sol overgang) voor toepassingen waarbij de componenten onderhevig zijn aan trillingen en schokken of waar plaatselijk inkapselen noodzakelijk is voor de bescherming van hoogimpedante schakelingen, schakelingen voor hoge spanningen en scherpe draadeinden.
Voor het drogen van de coating werd gebruik gemaakt van de rechts in afb. 20 weergegeven *LUT5050EK*-droogoven van *Heraeus*.

VRIENDELIJKE ROBOT

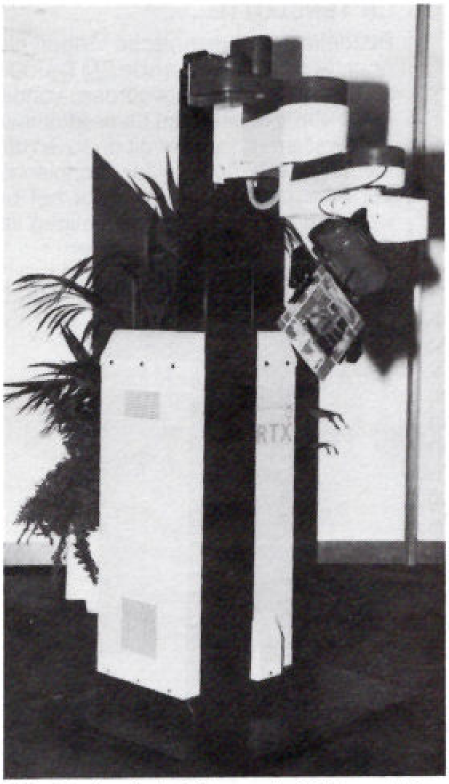
Aan het einde van de SMT-produktiestraat was een robot opgesteld die met een vriendelijk gebaar de bezoekers een kant-en-klare print aanbood. De robot met de typeaanduiding *RTX* wordt door de leverancier *UMI* aangeduid als de 'personal robot'. De door een *IBM PC* (via een RS232C-interface) te besturen robot is vooral bedoeld voor toepassingen in de industrie, laboratoria, gezondheidszorg en het onderwijs. Bijgeleverd wordt de besturingsprogrammatuur, voeding, verbindingskabels en uitgebreide technische documentatie. De RTX heeft zeven vrijheidsgraden (inclusief de grijparm), de grijparm is te belasten met 2 kg en heeft een bereik van 684 mm over de volledige verticale beweging van 915 mm met een reproduceerbaarheid van ±0,5 mm. Het PID-besturingssysteem werkt met twee *Intel*-microprocessoren van het type *8031*.

COMPONENTEN

Alle componenten voor oppervlaktemontage die in de produktiestraat werden gebruikt, waren geschonken door *Flint Distribution*, een bedrijf dat is gespecialiseerd in de distributie van SMD's. De distributeur heeft een voorraad van meer dan 11.000 verschillende componenten, afkomstig van onder andere de fabrikanten *Thomson, Mullard, Dowty, ICC* en *RCA*. De geschonken componenten waren alle SMT-IC's (met uitzondering van de PLCC's), transistoren, LED's, weerstanden, condensatoren en de DIL-schakelaar voor oppervlaktemontage. De conventionele componenten werden geleverd door *Harwin Automation*.

VLOEISTOFFEN VOOR DAMPFASESOLDEREN

Zowel de vloeistoffen voor de primaire als secundaire dampfase, gebruikt in de dampfase-soldeermachine van IV Pro-



Afb. 21. Aan het einde van de SMT-produktiestraat bood de vriendelijke robot RTX van Umi met een sierlijke boog de bezoekers een kant-en-klare, werkende printschakeling aan.

ducts waren afkomstig van *Montefluos*. Van de *Galden*-serie primaire vloeistoffen wordt beweerd, dat het de enige serie is die een keuze biedt in nauwkeurige reflow-temperaturen (215, 230, 240 en 260°C) en specifiek is aan te passen aan de gekozen soldeerpasta. De zeer zuivere trichloortrifluorethaan *Alfa/Delifrene HP* werd gedemonstreerd in de VPR6000-machine van IVP als een secundaire dampdeken voor het minimaliseren van de primaire dampverliezen.

SOLDEER- EN REINIGINGSMIDDELEN

Alpha Metals leverde een aantal soldeer-, vloei- en reinigingsmiddelen voor de SMT-produktiestraat. Voor het golfsolderen van de insteekcomponenten en de componenten voor oppervlaktemontage demonstreerde men een combinatie van een SMT-vloeimiddel en *Valucoy SMG*, een zeer zuiver soldeer. Beide produkten zijn ontwikkeld om te voldoen aan de strenge tolerantie-eisen van de oppervlaktemontagetechniek, maar ze bieden eveneens zekere voordelen bij conventionele printmontage.

De *Alpha SMT* flux-serie is ontwikkeld voor toepassing bij een kleine afstanden tussen print en componenten (minder dan 200 μm) en de gebruikelijke fluxresten niet voldoende kunnen worden verwijderd met normale reinigingsprocessen. De Alpha SMT-serie is opgebouwd uit zeer effectieve en toch niet-agressieve, op hars gebaseerde vloeimiddelen die weinig resten achterlaten. In sommige gevallen is daardoor geen reiniging noodzakelijk.

Alpha Valucoy SMG (Surface Mount Grade) is een nieuwe kwaliteit soldeer, speciaal ontwikkeld voor het verkrijgen van een hoge graad van zuiverheid. Dit resulteert in een zeer vloeibaar soldeer, dat een minimale kans geeft op soldeerdefecten, zelfs met dicht op elkaar gepakte SMT-verbindingen.

Voor het effectief reinigen van oplosmiddelen - heet of koud, groepsverwerking of „in-lijn", biedt Alpha een veelomvattende serie van zowel gechloreerde als gefluoriseerde oplos-azeotropen. Voor deze specifieke reinigingstoepassing is gekozen voor *Delifrene ME*, een azeotroop met methylalcohol die een hoge graad van oplosbaarheid biedt voor het verwijderen van zowel geïoniseerde als niet-geïoniseerde fluxresten en tegelijk een hoge compatibiliteit bezit met print- en componentmaterialen en hun opdrukken.

SOLDEERSCHUIM

Een nieuw soldeerschuim, waarvan de leverancier beweert dat de resten uitzonderlijk eenvoudig zijn te verwijderen, werd gebruikt in de produktiestraat. Het soldeerschuim *SN62 PRMA ECCB3*, ontwikkeld door *Multicore Solders*, is een op hars gebaseerde, middelmatig geactiveerde flux die voldoet aan de QQS571E-specificaties en een minimale „inzakking" vertoont tijdens het reflow-proces. Het soldeerschuim is op printen aan te brengen door middel van zeefdrukken, sjabloon- of spuittechnieken en beschikbaar in samenstellingen die een standaardhoeveelheden metalen bevatten. Het produkt is niet-corrosief en heeft een kleverigheid en gebruikstijd die het mogelijk maken de componenten voor het reflow-solderen gemakkelijk en nauwkeurig te positioneren.

OMGAAN MET STATISCHE ELEKTRICITEIT

Een deel van de fabricagefilosofie die was verweven in de SMT-produktiestraat, was kwaliteitsbeheersing en wel in het bijzonder in het omgaan met componenten die gevoelig zijn voor statische elektriciteit (SSD's, Static Sensitive Devices). Over de gehele lengte van de produktiestraat toonde *Anti Static Technology* haar produkten voor de beheersing van statische elektriciteit. Bij elke produktiefase waar met SSD's werd gewerkt, was het gebruik van met massa verbonden polsbandjes en werkbladen en antistatische matten essentieel.

Vanaf de aankomst van de goederen in magazijnen moeten alle SSD's in hun beschermende verpakking blijven en mogen alleen worden gecontroleerd en verwerkt op een antistatische werkplek. Dergelijke werkplekken, voorzien van antistatische polsbandjes, matten, gereedschappen en werkbladen moeten overal langs de produktiestraat worden gebruikt, daar waar men SSD's verwerkt. Wanneer de print of het apparaat waarin SSD's zijn verwerkt van de antistatische werkplek worden gehaald, moet men ze ten allen tijde beschermen door middel van een speciale verpakking of opslagdoos die door middel van een „kooi van Faraday" een goede elektrische bescherming biedt.

Volgens de leverancier bieden de gemetalliseerde, antistatische beschermzakken en geleidende containers van Anti Static Technology elektrisch steriele condities die de inhoud van het begin tot het einde van de produktiestraat vrijwaren van de schadelijke effecten van statische elektriciteit.

PRINTKAARTHOUDERS

De gebruikte print-opslagrekken waren typen uit de *Filtronic*-serie van *Link-Hampson*. Deze zijn zeer geschikt voor het transport en de opslag van printen in de verschillende stadia van het assemblageproces (lege printen, na het solderen, na inspectie, e.d.). Omdat de rekken zijn geverfd met een laag *Rilsan*, dat een goede weerstand bezit tegen zuren, oplosmiddelen, fenol en koolwaterstoffen, zijn ze zeer roestbestendig, bestand tegen stoten, krassen en schuren en kunnen ze temperaturen verdragen tot 180°C en zijn ze bestendig tegen ultra-violet licht. De rekken zijn daarom te gebruiken in reinigingsapparatuur en in uithard- en voorverwarmingsovens. De rekken zijn leverbaar in de kleuren rood, geel en lichtgrijs. Om te voldoen aan antistatische eisen zijn de rekken ook te leveren met zinkverf.

BATTERIJ

De toegepaste batterij was een subminiatuur alkaline-batterij met een spanning van 12 V, uitgerust met radiale soldeerpennen die in de print zijn te steken. De in afb. 22 getoonde batterij met een lengte van 28 mm en een diameter van 10 mm levert een stroom van ongeveer 10 mA. Door de combinatie van een hoge spanning, gerin- ▷

Afb. 22. De schakeling wordt gevoed met een 12-V batterij van Allbatteries, die is samengesteld uit alkaline-cellen. (foto: Allbatteries)

ge afmetingen en geringe kostprijs was deze speciale batterij zeer geschikt voor het voeden van de Internepcon-schakeling. De fabrikant *Allbatteries* is gespecialiseerd in het oplossen van juist dit soort batterijproblemen. Men is in staat batterijen te construeren die voldoen aan nagenoeg alle wensen van de klant.

TRANSPORTEURS

De transporteur met instelbare breedte van *PAF Systems* werd gebruikt als interface met de Dynapert Precima SMT-plaatsingsmachine. De transporteur voerde de printen door het UV-proces en was gekoppeld aan een 90°-bandtransporteur van Transnorm System. Na de visuele inspectie werden de printen geplaatst op een andere transportband die de printen via een interface naar de 90°-draaitafel voerde. Al deze transportmiddelen waren uitgerust met PLC-besturing voor alle bewegingen.

Van de draaitafel werden de printen op een andere transportband naar de soldeermachine van Electrovert getransporteerd die een interfacesectie heeft met instelbare hoek om er voor te zorgen, dat de printen onder de juiste hoek worden aangevoerd voor de vingertransporteur van de soldeermachine. De transporteur heeft een variabele snelheid die automatisch bij de interface werd ingesteld voor aanpassing aan de snelheid van de vingertransporteur. PAF Systems leverde ook het transportsysteem aan de uitgang van de reinigingsmachine van Electrovert met een lengte van 11 m, compleet met bovenverlichting, voedingsrail, e.d.

TECHNISCHE ONDERSTEUNING

De technische ondersteuning van de SMT-produktiestraat, van het elektronische ontwerp tot en met het kant-en-klare produkt was in handen van *Cambridge Interconnection Technology*. Het bedrijf heeft zich gespecialiseerd in de diverse aspecten van verbindingen en het samenvoegen van componenten, bouwend op de praktijkervaring van de *Cambridge Electronic Industries Group (CEI)*. De firma's van deze groep kunnen alle activiteiten uitvoeren die te zien waren in de SMT-produktiestraat, inclusief de fabricage van printplaten die werden geleverd door het CEI-bedrijf Bepi Circuits. De demonstraties van de produktietechnieken in de straat lieten dus ook iets zien van een groot aantal diensten, aangeboden door Cambridge Interconnection Technology.

EN TENSLOTTE...

Bezoekers met technische vragen die niet door de bemanning van de SMT-produktiestraat waren te beantwoorden, konden terecht aan het eind van de produktiestraat. Hier was speciaal voor dit doel een discussieruimte ingericht, waar technische experts beschikbaar waren voor het beantwoorden van de bij het bezichtigen van de apparatuur opgeroepen vragen.

Hieronder volgen de in de catalogus van de beurs vermelde adressen van de deelnemers aan de SMT-produktiestraat in volgorde van bespreking. Het is waarschijnlijk, dat een aantal van de genoemde fabrikanten ook in Nederland wordt vertegenwoordigd. Omdat hieromtrent de auteur geen exacte gegevens ter beschikking heeft, zijn de adressen vermeld in het Verenigd Koninkrijk.

Inl.:

– Bepi Circuits, Galashiels, Scotland TD1 1PR, tel. (0896) 4321.
– MA Systems Ltd., Diplomat House, Oakfield Street, Blandford Forum, Dorset DT11 7EX, tel. (0258) 56901, tlx. 41579 MASYST G.
– Manix UK Ltd., School Street, Loughborough, Leicestershire LE11 1BP, tel. (0509) 237003.
– Groatmoor Ltd, Unit 11, Western Centre, Western Road, Bracknell, Berkshire RG12 1RW, tel. (0344) 424062, tlx. 847748 GROAT G.
– Hedinair Ltd., Beaver Centre, Sealinas Lane, Dagenham, Essex RM8 1QH, tel. (01) 5937221, tlx. 897660 HEDDAG G.
– IV Products, Prince of Wales Industrial Estate, Abercarn, Newport NP1 5AR, tel. (0495) 244459, tlx. 497106.
– ICI Mond Division, PO Box 19, West Point, Runcorn, Cheshire WA7 4LH, tel. (09285) 2684, tlx. 629655.
– Contax Ltd, 362A Spring Road, Sholing, Southampton, Hampshire SO2 7PB, tel. (0703) 434141, tlx. 477255 CONTAX G.
– Dynapert Precima Ltd., Mason Road, Cowdray Centre, Colchester, Essex CO1 1BX, tel. (0206) 575008, tlx. 987204 DPP UK G.
– Ultra-Violet Products Ltd., Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 4FH, tel. (0223) 355722, tlx. 817923 UVPROD G.
– Transnorm System Ltd., 8 Jupiter House, Calleva Industrial Park, Aldermaston, Reading RG7 4QW, tel. (07356) 71711, tlx. 846629.
– Vision Engineering Ltd., Send Road, Send, Near Woking, Surrey, tel. (0483) 223417, tlx. 859301 VISION G.
– Electrovert UK Ltd., Century House, Fairfield Industrial Estate, Newtown Road, Henley-on-Thames, Oxfordshire RG9 1HG, tel. (0491) 578787, tlx. 848691 RECTIF G.
– ATE Systems Ltd., Quarry Lane Industrial Estate, Chichester, West Sussex PO19 2RP, tel. (0243) 782672, tlx. 86522 ATEL G.
– Electrautom Ltd., Etom Building, Quarry Road, Aylesford, Kent ME20 7NA, tel. (0622) 70188, tlx. 965021 ETOM G.
– Fisons Environmental Equipment, 50 Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 0RG, tel. (0509) 231166, tlx. 341969 FEE G.
– Electrolube Ltd., Blakes Road, Wargrave on Thames, Berkshire RG10 8AW, tel. (073522) 3014, tlx. 848797 ELAF G.
– Heraeus Equipment Ltd., 9 Wates Way, Brentwood, Essex CM15 9TB, tel. (0277) 231511, tlx. 995310 TR HSE G.
– UMI Ltd., UMI House, St. Jame's Road, Surbiton KT6 4QH, tel. (01) 8711339.
– Flint Distribution Ltd., The Business and Technology Centre, Bessemer Drive, Stevenage, Hertfordshire SG1 2DX, tel. (0438) 314080, tlx. 825824 BUSTEC G.
– Harwin Automation Ltd., Fitzherbert Road, Farlington, Portsmouth, Hampshire PO6 1RT, tel. (0705) 375055, tlx. 86125 HARWIN G.
– Montefluos SPA, 7/8 Lygon Place, Ebury Street, London SW1W 0JR, tel. (01) 7303405.
– Alpha Metals, 1 The Broadway, Tolworth, Surbiton, Surrey KT6 7DQ, tel. (01) 3907011.
– Multicore Solders Ltd., Kelsey House, Wood Lane End, Hemel Hempstead, Hertfordshire HP2 4RQ, tel. (0442) 233233, tlx. 82363 KELSEY G.
– Anti Static Technology Ltd, 18 Worle Industrial Centre, Weston Super Mare, Avon BS22 0BX, tel. (0934) 518777, tlx. 444765.
– Link-Hampson Ltd., Bone Lane, Newbury, Berkshire RG14 5TD, tel. (0635) 44796, tlx. 847371.
– Allbatteries, Unit 11, Byfleet Industrial Estate, Olds Approach, Tolpits Lane, Watford, Hertfordshire WD1 8QY, tel. (0923) 770044, tlx. 264201 OLDWAT G.
– PAF Systems, Sanders Road, Finedon Industrial Estate, Wellingborough, Northamptonshire NN8 4NL, tel. (0933) 222195, tlx. 312222 PAFCON B.
– Cambridge Interconnection Technology, The Innovation Centre, Cambridge Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 4BH, tel. (0223) 862724.

□

Spectroscopische ellipsometrie voor halfgeleider-procesbesturing

Door de Laboratoires d'Electronique et de Physique apppliquée (LEP) te Limeil-Brévannes (Frankrijk), die nauw samenwerken met de Internationale Philips Research, is een uiterst nauwkeurige optische methode ontwikkeld voor de oppervlakte-analyse en de grensvlakanalyse van halfgeleiders. De methode is gebaseerd op ellipsometrie; hierbij meet men de polarisatieverandering van licht dat aan het preparaatoppervlak wordt weerkaatst. De experimentele opstelling die bij het LEP vervaardigd is, combineert de voordelen van de spectroscopische ellipsometrie (waarbij de golflengte tussen 0,25 en 2 μm kan worden gekozen) met een nieuw aspect: een groot scheidend vermogen in zijdelingse richting. Door gebruik van een zeer sterk gefocusseerde bundel wordt een ruimtelijk scheidend vermogen van 10 × 10 μm bereikt. De apparatuur kan zowel in een tweedimensionale positiescanningmodus (ellipsometrie met ruimtelijk scheidend vermogen), als in een energiescanningmodus (spectroscopische ellipsometrie), of zelfs in een gecombineerde energie/positiemodus worden gebruikt. Er is een softwarepakket ontwikkeld voor kwantitatieve analyse van de ellipsometrische gegevens.

Methode voor bepaling kwaliteit oppervlakken en grenslagen

Een algemene toepassing van de ellipsometrie is het bepalen van de dikte van dunne lagen en van de kwaliteit van oppervlakken en grenslagen. Een dergelijke analyse kan met deze apparatuur over het hele oppervlak van een plak worden uitgevoerd met een nauwkeurigheid van één monolaag en een scheidend vermogen in zijdelingse richting van 10 μm.

De ellipsometrische afbeelding van halfgeleiderplakken levert belangrijke informatie omtrent de uniformiteit en de kwaliteit van het materiaaloppervlak. Bij het ontwikkelen van nieuwe technologieën spelen dergelijke kwalificaties een fundamentele rol. De prestaties van elektronische of opto-elektronische componenten worden namelijk in hoge mate bepaald door de materiaalkwaliteit (substraat of epitactische film) en het fabricageproces. Dit geldt zowel voor de algemeen gebruikte siliciumtechnologie, waarbij men naar steeds hogere mate aan integratie streeft, als voor nieuwe materialen als GaAs (ultrasnelle elektronica en MMIC) of InP (opto-elektronische componenten).

Experimentele opstelling voor spectroscopische ellipsometrie met ruimtelijk scheidend vermogen. Een sterk gefocusseerde bundel gepolariseerd monochromatisch licht weerkaatst aan een preparaatoppervlak en de daarbij optredende verandering van de polarisatietoestand wordt gemeten. Het monitorbeeld geeft de resultaten van een meting aan een GaAs/GaAlAs-lagenstructuur.

NIET-DESTRUCTIEF

Voor verdere ontwikkelingen is het noodzakelijk de gelijkmatigheid van de prestaties van de componenten over het gehele plakoppervlak, evenals de reproduceerbaarheid van plak tot plak te bepalen. Daarom komen karakteriseringsmethoden met een hoge gevoeligheid alsook een goed ruimtelijk scheidend vermogen steeds meer in de belangstelling te staan. Om de eigenschappen van componenten en de plakeigenschappen direct aan elkaar te kunnen relateren, dient men over een niet-destructieve techniek te beschikken. Hier is dus deze nieuwe vorm van spectroscopische ellipsometrie van groot belang. Deze methode is reeds toegepast bij de evaluatie van reinigings-en etsprocedures van GaAs. Ellipsometrische afbeeldingen hebben verstoringen van het oppervlak op atomaire schaal aangetoond na verschillende chemische behandelingen. Deze resultaten hebben het mogelijk gemaakt de processen zodanig te wijzigen dat de erdoor veroorzaakte oppervlakteverstoringen tot een minimum worden teruggebracht.

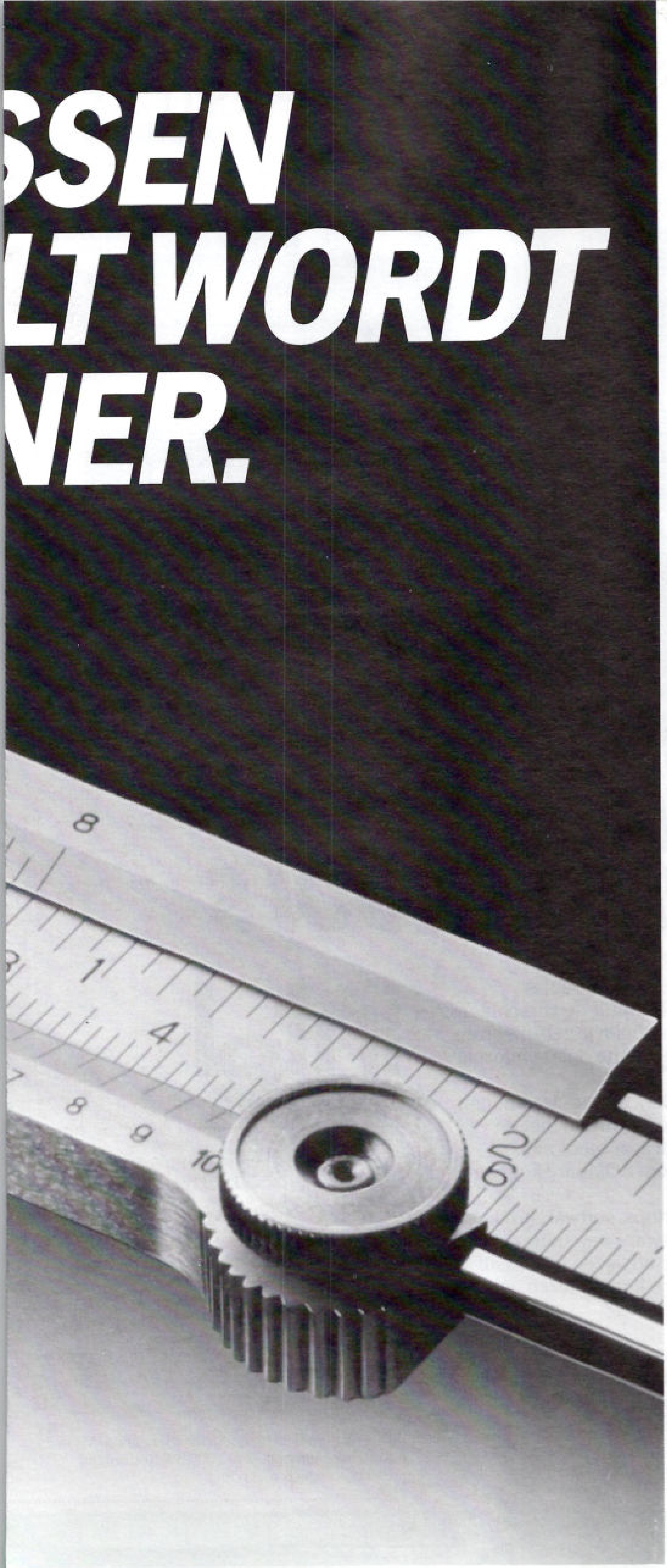
KRITISCH

Hoe kritisch de kwaliteit van het oppervlak of een grenslaag voor de elektrische eigenschappen kan zijn, is wel gebleken uit een onderzoek waarin de plak werd geanalyseerd na elke stap van het fabricageproces van een component (MIS-structuur op GaInAs). Het bleek hierbij dat elektrische prestaties direct samenhangen met de parameters die met ellipsometrie werden bepaald, zoals de dikte van de grenslaag tussen halfgeleider en isolator. Verder bleek het mogelijk die stap in het proces aan te wijzen die het kwaliteitsverlies van de componenten en het gebrek aan uniformiteit veroorzaakte. Deze paar voorbeelden tonen duidelijk hoe belangrijk de spectroscopische ellipsometrie met ruimtelijk scheidend vermogen voor de ontwikkeling van de micro-elektronica van morgen is. □

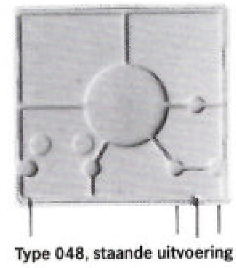
DE KLOOF TUS
MICRO- EN KILOVO
STEEDS KLEI

2623/01

HANDELMAATSCHAPPIJ ISOLECTRA BV, **HOOFDKANTOOR ROTTERDAM:** DOVENETELSTRAAT 25, POSTBUS 588, 3000 AN ROTTERDAM, TELEFOON 010 - 461 99 11, **FILIA**



Het eind van de verregaande miniaturisering van microprocessors, computers en PC's is nog lang niet in zicht. Het is een ontwikkeling met telkens weer nieuwe, verrassende mogelijkheden. Maar een, die slechts zinvol en praktisch bruikbaar is, zolang de evolutie van perifere apparatuur en koppelingsmogelijkheden het tempo van de ontwikkelingen weet bij te houden.


Type 048, staande uitvoering

Het afgebeelde Hengstler relais is daar een mooi voorbeeld van. De research van Hengstler heeft werkelijk "minimale" resultaten: het relais is ondanks z'n nietige afmetingen (26 x 24 x 7,9 mm) in staat zeer grote vermogens te schakelen. De afmetingen plus het feit dat dit relais zowel in liggende als staande uitvoering leverbaar is, maken het zeer geschikt voor de 19" techniek.

Het is geen toeval dat Isolectra nu juist Hengstler in haar programma heeft. Het is onze filosofie precies die fabrikanten en produkten te selekteren die u (en ook ons) de kans geven om de konkurrentie een of meer stappen voor te blijven. Minstens zo belangrijk zijn onze opvattingen over kwaliteitsbewaking en de snelheid van dienstverlening.

Uitgebreide informatie over de relais van Hengstler krijgt u daags nadat wij onderstaande bon van u ontvangen, in huis.

ISOLECTRA, WANT ZWAKKE SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.

Bon voor alle informatie over Hengstler relais.
Stuur deze bon naar Handelmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnummer 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: ____________________

naam bedrijf: ____________________

adres: ____________________

postkode: ____________________

plaats: ____________________

telefoonnr.: ____________________

isolectra

EA12

WOLLE: RIJNLAAN 41, POSTBUS 413, 8000 AK ZWOLLE, TELEFOON 038 - 54 78 22.

KOM SNELLER TOT RESULTATEN MET INTEL TOOLS

Als u software ontwikkelt voor produkten met Intel microcontrollers of microprocessors, inklusief de 80386, werkt u optimaal met de Intel hogere programmeertalen. De compilers en assemblers genereren naast optimale kode ook zeer uitgebreide debug informatie.

In samenwerking met de Intel debuggers en emulatoren heeft u zo in iedere fase van het ontwikkeltrajekt volledige symbolische ondersteuning. Zo wordt bijvoorbeeld de type informatie gebruikt om variabelen in een menselijk formaat te presenteren: 80386 wordt geen 50 62 DO C5.
De ontwikkelaars in een projektgroep zijn vrij in de keuze van talen en host systemen. Kompilatie op een PC, VAX* of Intel MDS resulteert in identieke kode. Modules gegenereerd vanuit de verschillende talen zijn samen te gebruiken en bieden konsistente debug informatie.
De verschillende modules kunnen gekombineerd worden met de linker. De locator biedt alle faciliteiten om ROMbare kode te generen.
Intel workshops, software update service, software newsletters, telefonische adviezen en consultancy service kompleteren het geheel.

U kunt gratis kennis maken met de Intel talen door via de bon een evaluatie pakket aan te vragen voor uw PC (DOS compatible).

* VAX is a registered trademark of Digital

intel

BON voor meer informatie over INTEL Programmeertalen.

Naam : ______________________

Bedrijf : ______________________

Afdeling : ______________________

Adres : ______________________

Postkode : ______________________

Plaats : ______________________

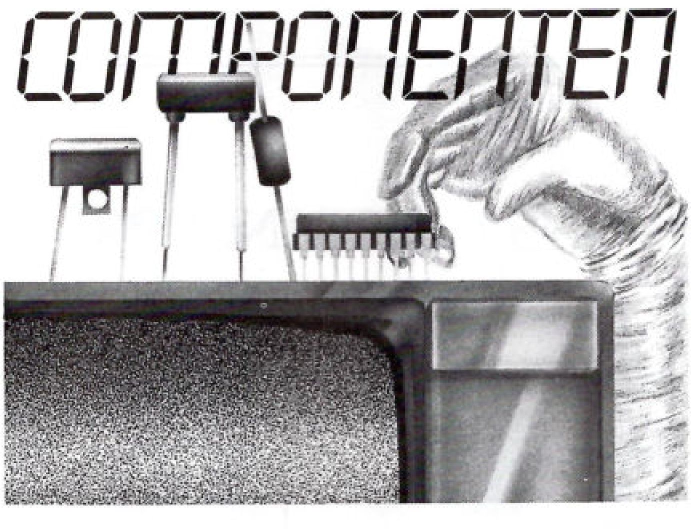
Telefoon : ______________________

87A438

Bon naar Intel Semiconductor (Benelux) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam.
Een postzegel is niet nodig.

Koning en Hartman Elektrotechniek BV
DELFT 015-609906

Inelco N.V.
BRUSSEL 2-2160160



PLOTTEN EN SNIJDEN

De plotterserie *Mac Greg* van *Gregorowitch Engineering* onderscheidt zich van andere plotters door de veelzijdige inzetbaarheid. Tangentieel snijden, plotten, fotoplotten, frezen, graveren, plasmasnijden en watersnijden van 10 mm staal behoren tot de mogelijkheden; ook als CNC-plaat/print boormachine of lijmdispenser ten behoeve van SMD-techniek kan de Mac Greg worden benut. De standaard uitvoering heeft een werkformaat van 150×115 cm, wat kan uitlopen tot 12 bij 4,2 meter. Een multiprocessor-computer zorgt voor de baansturing van maximaal 4 assen terwijl de intelligente programmatuur mechanische onnauwkeurigheden compenseert, waardoor een zeer hoge lineariteit en absolute nauwkeurigheid worden bereikt, die tot dusver onbereikbaar waren voor een machine van dergelijke afmetingen. Met specifieke toepassingsprogrammatuur kan het snijproces worden geoptimaliseerd voor kledingstoffen, zeildoek, verpakkingen en karton. De besturingsprogrammatuur is zodanig ontworpen, dat het systeem op vrijwel alle bestaande CAD-systemen kan worden aangesloten.

Inl.: CN Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996360.

VEILIG LUCHTVERKEER

Bij de bewaking en regeling van het luchtverkeer biedt het weersinformatiesysteem *Wias* van *AEG* de allerlaatste gegevens. Weergegevens van diverse bronnen worden verzameld, met elkaar gecorreleerd en afgebeeld op een kleurenmonitor. Het informatiesysteem geeft niet alleen actuele gegevens weer, maar archiveert tevens binnenkomende meldingen, meetwaarden en handmatig ingevoerde gegevens, bijvoorbeeld voor de trendontwikkeling bij de bewaking van meetwaarden of voor statistische evaluatie. De binnenkomende informatie wordt door het

systeem op fouten gecontroleerd (transmissiefouten, volledigheid, waarschijnlijkheid, grenswaarde overschrijding) en bij onjuistheden aan een werkstation voor handmatige nabewerking doorgegeven. Het Wias systeem ontvangt informatie via 15 datalijnen en beschikt over 32 signaalingangen. Uit de beschikbare informatie kunnen 100 verschillende beelden worden samengesteld, die voortdurend worden geactualiseerd en die aan 64 werkstations kunnen worden doorgegeven. Van de ATM 8016 computer kunnen defecte insteekmodulen tijdens bedrijf worden verwisseld, waardoor bij 24-uurs bedrijf een beschikbaarheid van 99,9% wordt bereikt zonder het dubbel uitvoeren van de apparatuur.

Inl.: AEG Nederland nv, afd. verkeer, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105495.

VOETJES VOOR KUNSTSTOF CHIPDRAGERS

Het programma voetjes en dragers van *Textool* is uitgebreid met een serie produktievoetjes voor kunststof chipdragers. Er

wordt ruimte bespaard door een laag profiel en de voetjes zijn geschikt voor chipdragers met een contactsteek van 0,050 inch en met 44, 52, 68 en 84 contacten. De contactpennen uit een nikkel-zilver-770-legering zijn in een 0,1×0,1 inch raster opgesteld. Eenmaal geplaatst, kunnen de kunststof chipdragers met behulp van een trekpen (extractor) worden verwijderd. Om reinigen van de print onder de voetjes mogelijk te maken na het solderen, rust het geheel op aangespoten nokjes die een ruimte van 0,020 inch onder de voet vrijlaten.

Inl.: 3M Nederland BV, afd. electronics, postbus 193, 2300 AD Leiden (071) 450364.

HEXFET's VOOR SMT

In een toepassingsbericht van International Rectifier worden zowel de SOT-89 als de D-Pak HEXFET-behuizingen beschreven. In zeven pagina's zijn warmteberekeningen, mechanische specificaties en informatie over automatische montage bijeengebracht. Bovendien worden tips gegeven om elektrostatische schade te voorkomen. Golfbadsolderen, gasfase-reflow-solderen, infrarood-, puls-hitte reflow en handsolderen worden eveneens behandeld.

Inl.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

BENADERINGSSCHAKELAARS

Baluff introduceert inductieve benaderingsschakelaars in dikkefilm-techniek. Door de toegenomen populariteit van inductieve benaderingsschakelaar zijn de toepassingsgrenzen verlegd. Er is sprake van een verdringing van de traditionele mechanische eindschakelaar en ten dele ook van de microschakelaar door een elektronische tegenhanger. De mechanische eindschakelaar kent beperkingen als contactverloop door slijtage van bewegende delen, beperkte contactlevensduur en schakelfrequentie, gevoelig voor trillingen en vochtondichtheid. Op al deze punten wint de contactloos werkende, geheel afgesloten benaderingsschakelaar het van een mechanische tegenhanger.

De sterke punten hiervan zijn: robuuste behuizing, kortsluitvast, maak- en/of verbreekfuncties, schroef- of stekeraansluiting, genormde behuizingsvormen, beschermklasse IP67 of IP68.

Inl.: Stuifmeel Techniek BV, postbus 448, 8200 AK Lelystad (03200) 77411.

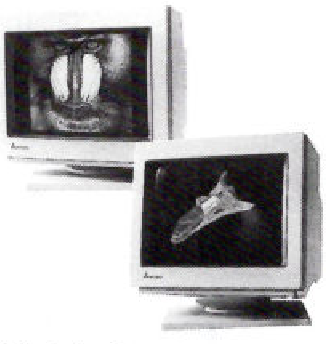
CMOS RAM's

Fujitsu heeft twee dynamische CMOS-RAM's, de 81C466 met 64K×4 bit en de 81C258 met 256K×1 bit, uitgebracht. Het stroomverbruik in rust is 0,3 mA en minder dan 10% van hetgeen de conventionele dynamische NMOS-RAM verbruikt. Hierdoor is dit type geschikt voor batterij-toepassingen. Bovendien zijn in de toekomst toegangstijden van 45, 55 en 80 ns mogelijk door gebruik te maken van de 'static column' bedrijfstoestand. Er zijn 16- en 18-pens DIL behuizingen en 20-pens zig-zag onderkomens in produktie.

Inl.: P&T electronics International BV, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

MONITOREN

Voor monitoren met een hoge resolutie is door Mitsubishi Electric de firma Sydec aangesteld als exclusief distributeur in de Benelux. Er zijn monitoren van 12 tot 15 inch in zowel OEM-uitvoering als met behuizing. Er zijn EGA, PGA en 'free-scan' versies, met besturingskaarten voor CAD/CAM toepassingen.



Inl.: Sydec Computercomponents BV, postbus 6, 3769 ZG Soesterberg (03463) 7211.

klees electronics b.v.
Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx : 17199 klees nl

NIEUW

NIEUW IN ONS LEVERINGSPROGRAMMA

Paneel-tuimelschakelaar

ARROW HART SCHAKELAARS
Serie 1600 H en 2600 H

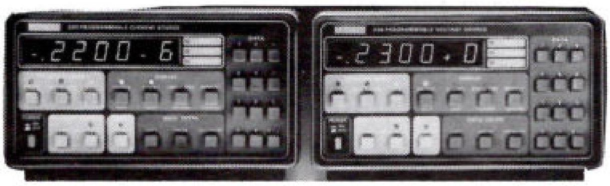
- Enkel- en dubbelpolig
- 16A/250V AC
- Hoge inschakelstroom tot 100 A piek 10 msec. bijzonder geschikt voor schakelende voedingen
- 2 of 3 standen, met of zonder terugverende stand
- Met of zonder indicator
- Volgens alle keuringen zoals UL, VDE, KEMA
- Ook met speciale opdruk
- Uit voorraad leverbaar

ARROWHART

Vraag informatie aan: Tel.: 020 - 43 43 51

KEITHLEY

HALFGELEIDER MEETINSTRUMENTATIE



C - V meters
Hall - testers
matrix scanners
nanovoltmeters
electrometers
spanning bronnen
stroom bronnen
enz.

voor systeem of bench - top toepassing.

01830 - 35333
Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem

Hestel Electronica bv

K.V.G.
Kristallen, filters en oscillatoren

KATHREIN
Professionele antennes, filters en duplexfilters

TELEGÄRTNER
8-polige kontaktdozen, H.F. en L.F. connectors

DATASEL
Mobilofoon bedieningsapparatuur (5 toon Z.V.E.I.)

TELTRON
Cryptofoons en tijdregistratie-apparatuur

JABRO
NiCd batterijen

CONTROLONICS
Speciale microfoons en luidsprekers

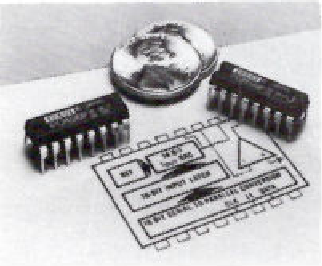
HOFI
Bliksemafleiders en antenneschakelaars

★

Postbus 289 - 3730 AG DE BILT
Telefoon 030-762180, Telex 40751, Telefax 030-762110

16-BIT PCM DAC

De *PCM56P* is een monolithische 16-bit PCM D/A-omzetter met seriële ingang in een standaard 16-pens, 300 MIL kunststof DIL-behuizing. Eigenschappen zijn: 96 dB dynamiek, 0,0025% maximale totale harmonische vervorming, 1,5 μs insteltijd (V_{uit} tot ±0,006% FSR), ±5 tot ±12 V voedingsspanning, 15-bit monotoon gedrag en 260 mW vermogendissipatie (bij 5 V voeding). Een nauwkeurige zener-spanningreferentiebron, snelle stroomschakelaars,

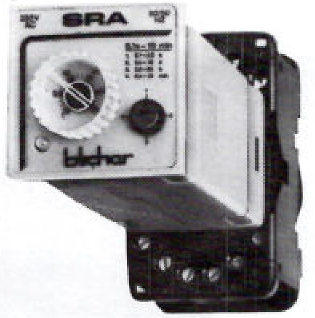


stabiele dunne-film weerstanden en een OpAmp met lage ruis completeren het geheel. Er zijn geen externe onderdelen nodig. De DAC is geoptimaliseerd voor D/A-omzetting in compact-disc-apparatuur en daarnaast inzetbaar in ATE, telecommunicatie, robotica en golfvormopwekking waarbij een hoge resolutie vereist is.

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.

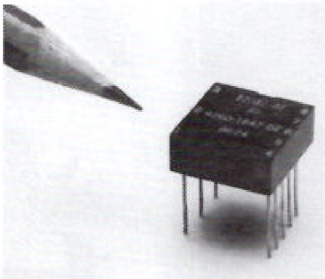
TIJDRELAIS

Bij het compacte tijdrelais van Bircher (afmetingen 38 × 38 × 70 mm) is het elektronicadeel uitgevoerd in SMD-techniek. Het relais heeft vier tijdbereiken van 0,1 s tot 10 uur en per tijdbereik een fijninstelling door middel van een potentiometer. Een LED geeft de schakelstand aan van de twee wisselcontacten. Het relais past op een 11-polige relaisvoet en heeft verschillende tijdfuncties, die hun toepassing vinden in de machine-industrie.



Inl.: Multitechnic BV, postbus 226, 3720 AE Bilthoven (030) 787855.

INTERFACE-TRAFO's



Bourns heeft een serie gesloten databus-interface-transformatoren ontwikkeld. De serie *4260-1647-XX* kan worden gebruikt voor universele systemen in combinatie met de momenteel verkrijgbare receivers. De transformatoren voldoen aan de MIL-STD-1553, MIL-T-21038 en de MAC specificaties A3818, A5690, A5232 en A4905. Koppeling van deze transformatoren garandeert een behoorlijk signaalniveau bij een minimale vervorming bij de gespecificeerde bit- en woordfoutverhouding. De verwaarloosbare faseverschuiving van de transformatoren beperkt de reflectie op de bus tot een minimum. Er zijn typen voor rechtstreekse koppeling aan de databus en uitvoeringen met isolatieweerstanden. Flatpack en oppervlaktemontagebehuizingen zijn beschikbaar.

Inl.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.

AFPLAKBAND

Sellotape komt met een afplakband voor de bescherming van gouden contacten tijdens het vloeisolderen van gedrukte bedradingen. De typen *8001*, *8002* en *8003* polyimide siliconenband op basis van Kapton polyimidefilm van DuPont geven betere resultaten dan mechanische bescherming tegen statische elektriciteit. De tape is speciaal ontwikkeld voor het werken bij hoge temperaturen.

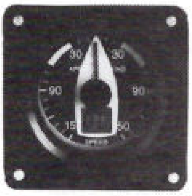
De polyimidefilm is voorzien van een hittebestendige siliconenlijm. Het produkt biedt maatvastheid met uitstekende fysische en elektrische eigenschappen bij een soldeerbadtemperatuur van rond 260°C. Zo is de doorslagspanning 6,5 kV en de doorslagsterkte groter dan 1250 V_{eff}/mil.
De zelfklevende band kan ook worden toegepast bij 'hotdip' galvaniseren bij 450°C, plasmaspuiten bij oppervlaktebehandeling en het ontlaadprocédé dat wordt gebruikt bij de produktie van aluminiumfolie.

Inl.: DRG Sellotape Products, Mr. David M. Scott, Elstree Way, Borehamwood, Herts WD6 1RU, Engeland (01) 9531655.

INSTRUMENTVERLICHTING

Instrumentverlichting die uit gloeilampjes of LED's bestaat is meestal geconstrueerd achter de afleesschaal. Bij deze manier van verlichten gaat veel van de lichtopbrengst van de lichtbronnen verloren. Bij dit verlichtingssysteem, waarbij nieuwe lichtbronnen worden toegepast, die vóór de afleesschaal zijn geplaatst, wordt een direct strijklicht over de wijzer en de afleesschaal geproduceerd.

Deze energiebesparende schaalverlichting, waarop octrooi is aangevraagd, is toe te passen op bestaande en toekomstige wijzerinstrumenten en



instrumenten met een LC-display en heeft de volgende eigenschappen:
- energiebesparende lichtbronnen;
- energiebesparende elektronische schakeling;
- beter contrast tussen schaalaanduidingen, cijfers en wijzer;
- ongevoelig voor temperatuurverschillen, trillingen; daarnaast vocht- en zeewaterbestandig
- duurzame onderhoudsvrije constructie.

Inl.: FNC Technisch Research & Ontwerpburo, Nassaukade 2, 1561 PD Krommenie (075) 282906.

NIVEAURELAIS

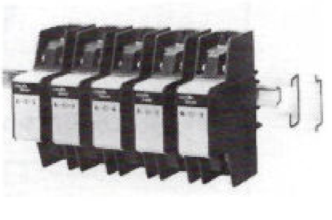
Wateroverlast in computerruimten, centrales, archieven en schakelkasten wordt door een niveaurelais van Kübler tijdig gesignaleerd. Wanneer er op de te bewaken vloer een laagje water komt te staan van circa 2 tot 3 mm, dan wordt de stroomkring van het niveaurelais (in een schakelkast of tegen de wand gemonteerd) via een elektrode (in de vloer gemonteerd) gesloten. Het niveaurelais wordt bekrachtigd en geeft een alarmsignaal. Bij het zakken van het niveau zal het relais weer afvallen en stopt de alarmering. Het relais signaleert tevens een draadbreuk van een elektrode. Daarnaast kan het

systeem op de goede werking worden getest. Op het relais kan een onbeperkt aantal elektroden worden aangesloten, zodat er op meerdere plaatsen in een ruimte meetsonden kunnen worden aangebracht.

Inl.: Geveke Electronics BV, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 5861550.

GALVANISCH SCHEIDEN

Het verwerken van analoge mA-signalen vereist eist vaak een isolatie. Een galvanische scheiding voorkomt het overbrengen van stoorspanningen, beschermt tegen spanningspieken en andere symmetrische en asymmetrische stoorsignalen en verhoogt de betrouwbaarheid bij aardsluitingen. De *Sineax 2I1* voldoet aan deze eisen. Deze signaalscheider is geschikt voor gelijkstroomsignalen van 0 tot 5 mA, 0 tot 20 mA of 4 tot 20 mA en werkt zonder externe hulpenergie. De overzetverhouding is 1:1, lineair. De scheider kan op drie verschillende typen



standaardrails worden vastgeklemd, of direct tegen een wand worden gemonteerd.

Uitvoeringen met intrinsiek-veilige in-of uitgang (PTB/Cenelec gecertificeerd) zijn eveneens mogelijk. Scheidingstransformatoren hebben ten opzichte van veiligheids- of Ex-barriers het voordeel, dat ze zuiver galvanisch scheiden en geen potentiaalvereffening nodig hebben.

Inl.: Camille Bauer Meetinstrumenten BV, postbus 323, 3440 AH Woerden (03480) 21155.

VITROVAC

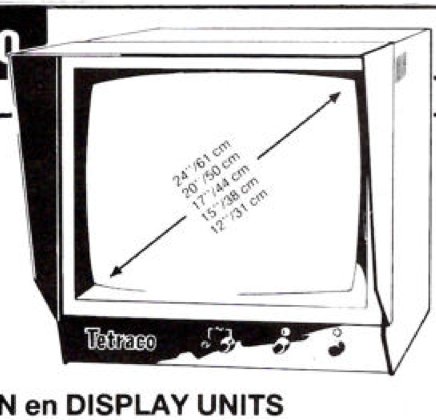
Vacuumschmelze biedt nieuwe mogelijkheden voor inductieve componenten in schakelende voedingen en andere apparaten in de vermogenselectronica: bandkernen uit VITROVAC – amorfe legeringen winnen overal daar, waar het gaat om snelle overdragers, die klein en verliesarm moeten zijn, om optimale transductorfunctie bij middelbare frequenties of om een nagenoeg constant dempingsverloop bij ontstoorsmoorspoelen. Maak gebruik van de voordelen, die VITROVAC biedt, als bandkern, leverbaar alleen als kern of bewikkeld en ingegoten tot compleet component.
Uitvoerige documentatie beschikbaar.

VAC
VACUUMSCHMELZE

B.V. VAN DELDEN,
Voorofscheweg 15,
2771 MA BOSKOOP
Telefoon 01727 - 4293
Telex 39678

VACUUMSCHMELZE – VOORUITGANG
DELDEN

Tetraco



Universele monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

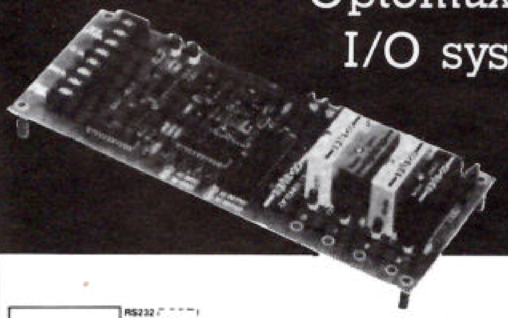
oplossend vermogen	: 10^6 pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrekwentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrekwentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

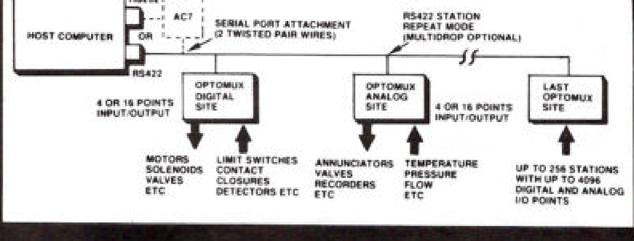
Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrekwentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:
- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrekwenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrekwenties. Het brilliante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Optomux I/O systeem





Dit intelligent I/O systeem wordt op afstand bestuurd door een centrale computer via een RS 422 of RS 252 seriële poort. Digitale of analoge besturing van totaal 4096 I/O punten.

mulder-hardenberg haarlem **023 319184**

RADIOFLUOROSCOOP

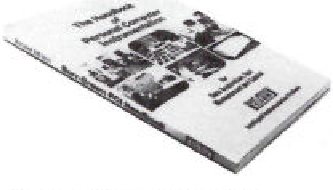
De series radiofluoroscopen *LX* en *FX* van *Linix Inc.* hebben een röntgenbuis van respectievelijk 30, 50 of 70 kV. Via een afsluitbare bedieningseenheid worden de stroomsterkte (maximaal 100 μA) en de spanning van de buis afzonderlijk ingesteld. De LF en LX hebben een focusseerstipgrootte van respectievelijk 0,25 en 0,01 mm. Beide typen lenen zich voor het inspecteren van dunwandige stalen onderdelen, aluminium en kunststofcomponenten. Ook voor beveiligingsdoeleinden zijn ze geschikt. De microfocus (LX), waarmee een vergroting kan worden bereikt van circa 28 maal, is geschikt voor inspecties met een hoge resolutie voor het

vaststellen van zeer kleine discontinuïteiten en controle van componenten in de micro-elektronica. De instrumenten voldoen aan de veiligheidseisen van de Arbeidsinspectie.

Inl.: Aims ndt BV, postbus 92, 2060 AB Bloemendaal (023) 272170.

HANDBOEK PC-INSTRUMENTATIE

De tweede druk is verschenen van het handboek voor instrumentatie met de personal computer – voor data-acquisitie, testen, meten en regelen. Het boek van circa 300 pagina's bevat theorie, toepassingen en aanvullende gegevens om de PC te gebruiken in meet- en regelinstrumentatie. In het hoofdstuk 'opleiding' wordt de theorie en de filosofie beschreven. Het hoofdstuk



'applicatie' geeft tientallen schema's en is geschreven door specialisten, die zelf intelligente instrumentatiesystemen ontwerpen en gebruiken en dit vormt de kern van het boek. Hier worden praktische wenken gegeven om met de PC instrumentatiesystemen te realiseren. Het hoofdstuk 'software' beschrijft uiteenlopende pakketten die door diverse leveranciers en firma's worden aangeboden. Ook richtlijnen voor het opzetten van een systeem worden gegeven, naast technische specificaties voor specifieke PCI-systemen. Het boek is gratis verkrijgbaar, mits aangevraagd op zakelijk briefpapier.
Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.

TESTKOP VOOR SMT-PRINTKAARTEN

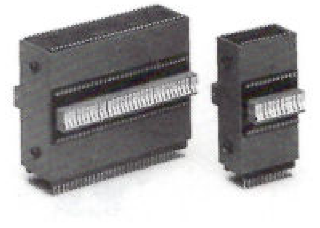
Fabrikanten van elektronicaprodukten stellen hoge eisen aan de betrouwbaarheid van testkoppen voor hun printkaart-testappara-

tuur. Met de introductie van nieuwe technologiën, zoals SMA (surface mount assembly; oppervlaktemontage) moeten de testpennen een groot aantal contacten op een relatief klein oppervlak tot stand brengen. Voor dit doel heeft Hewlett-Packard een testkop met een hoge herhalingsnauwkeurigheid ontworpen. Deze 'fixture' *SimPlate (HP 44203)* heeft bovendien minder onderdelen dan conventionele testkoppen. Tot nu toe hadden testkoppen meestal twee grote platen, waartussen een vacuüm ontstaat. Deze testkop heeft een enkele, dikke contactplaat. In plaats van de gebruikelijke afdekplaat beschikt de testkop over een gemakkelijk te verwijderen ondersteuning die nauwelijks groter is dan de te testen printkaart. In vergelijking met de meeste conventionele testkoppen is het aantal onderdelen met 35% en het gewicht met 23% gereduceerd. Doordat de testkop in enkele seconden kan worden vervangen is een hogere produktiviteit van de testinstallatie haalbaar. De testkop is ontworpen voor de printkaarttesters van de HP 3065 familie en is in drie formaten beschikbaar.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476239.

TESTADAPTER VOOR IC's

Met de testadapter *TMA* van *Fischer* kunnen geïntegreerde schakelingen op een printkaart eenvoudig worden getest. Door middel van DIL-schakelaars is het mogelijk om alle aansluitingen afzonderlijk te isoleren, terwijl de verbindingen via draadbruggen kunnen worden hersteld. De testadapters zijn beschikbaar in 14- en 64-pens uitvoeringen.



Inl.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

CHIP DESIGN CENTER TWENTE

MICRO-ELEKTRONIKA OP MAAT

Chip Design Center Twente brengt de custom chip binnen uw bereik
- EPLD
- GATE ARRAY
- STANDARD CELL
- FULL CUSTOM
- ONTWERP SOFTWARE
- SYSTEEM ONTWERP
- GATE-ARRAY TRAINING

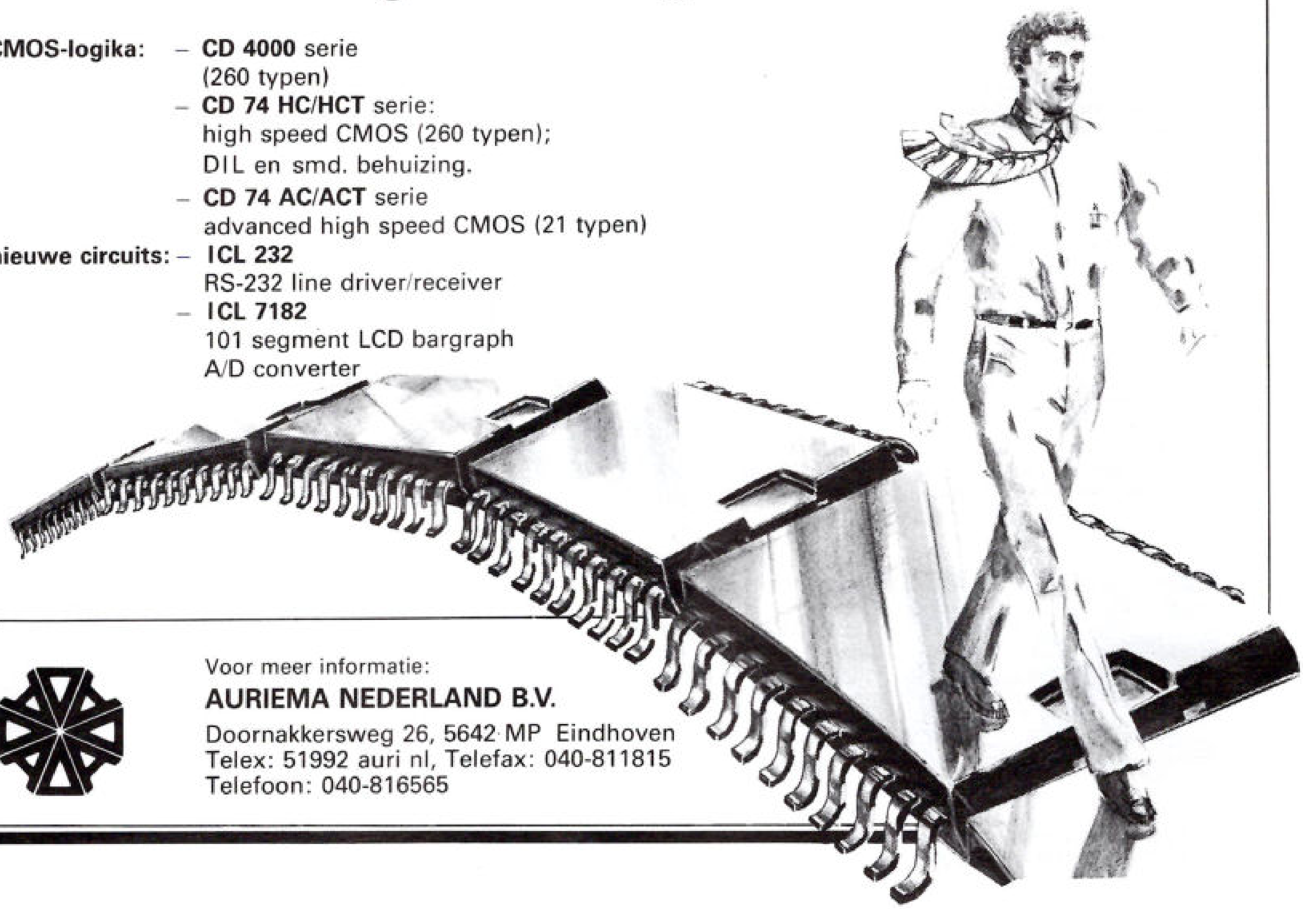
NIEUW:
CHIP DESIGN SERVICE
ontwerp van uw custom chip in uw bedrijf

Chip Design Center Twente B.V.
Hengelosestraat 705 7521 PA
Postbus 545 7500 AM
Telefoon 053-337330
Enschede-Nederland
Telex 44277 BTC TW

RCA een logische weg naar de toekomst.

CMOS-logika:
- **CD 4000** serie (260 typen)
- **CD 74 HC/HCT** serie: high speed CMOS (260 typen); DIL en smd. behuizing.
- **CD 74 AC/ACT** serie advanced high speed CMOS (21 typen)

nieuwe circuits:
- **ICL 232** RS-232 line driver/receiver
- **ICL 7182** 101 segment LCD bargraph A/D converter



Voor meer informatie:
AURIEMA NEDERLAND B.V.
Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Telex: 51992 auri nl, Telefax: 040-811815
Telefoon: 040-816565

KEITHLEY INSTRUMENTS B.V., een van de belangrijkste leveranciers op het gebied van Digitale Meetinstrumenten, Data Acquisitie Systemen en Halfgeleider Instrumentatie, zoekt op korte termijn:

SALES ENGINEER

voor de instrumentatie, die:
- zeer enthousiast is
- MTS / HTS opleiding heeft
- zelfstandig kan functioneren
- in bezit is van rijbewijs BE
- goede contactuele eigenschappen heeft

enige ervaring in de verkoop strekt tot aanbeveling

SALES ENGINEER

voor de Data Acquisitie, die:
- zeer enthousiast is
- MTS / HTS opleiding heeft
- in bezit is van rijbewijs BE
- goede contactuele eigenschappen heeft

enige kennis van PC's strekt tot aanbeveling

Belangstellenden met een leeftijd rond de 24 jaar, kunnen hun schriftelijke sollicitatie met curriculum vitae richten aan Dhr. G.J. van Dam

KEITHLEY
Postbus 559
4200 AN GORINCHEM
01830-35333

ARRA INC.
ANTENNA & RADOME RESEARCH ASSOCIATES

COAXIAL-WAVE GUIDE AND SOLID STATE DEVICES.

- Attenuators (fixed, variable)
- Couplers.
- Power dividers.
- Pin diode switches.
- Phase shifters.
- Terminations.
- Precision RF shorts.
- DC blocks.

ELECTRONICS WESSEX

MICROWAVE AMPLIFIERS.

- Nato AQAP-I approved.
- 225 Mhz up to 19 Ghz.
- Low and high power.
- Low noise/high gain.
- Narrow band/octave band.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland.

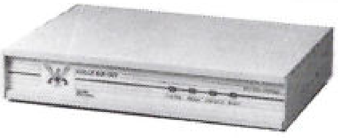
SOBELAB ELECTRONICS
72-74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS-BELGIUM

Voor alle inlichtingen en/of afspraak: **Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970**

Dokumentatie wordt U graag opgestuurd.

ETHERNET CONCENTRATOR

Als zich een aantal Ethernet systemen binnen enkele meters van elkaar bevindt, biedt de Isolan Ethernet-concentrator uitkomst. Deze 'fan-out'-eenheid maakt het mogelijk acht Ethernet systemen te koppelen zonder tussenkomst van coaxiale kabel. Hiermee is een stervormige opzet mogelijk binnen een straal van enkele tientallen meters. De concentrator kan op zijn beurt weer worden gekoppeld aan een Ethernet coax-of glasvezelsegment en vermenigvuldigt daarmee de aansluitcapaciteit van een tranceiver met een factor 8. Door cascadering is dit aantal uit te breiden tot 64 in zowel Espec- als IEEE 802.3-netwerken. In een met coax of glasvezel gekoppelde opstelling past de concentrator zich automatisach aan de karakteristieken van het netwerk aan. De eenheid is beschikbaar als tafelmodel of als 19-inch insteekmodule.



Inl.: Geveke Electronics BV, afd. lokale netwerksystemen, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 586132.

NUMERIEKE HANDTERMINAL

Burr-Brown introduceert de *TM8450*, een multifunctionele micro-terminal voor het invoeren van numerieke gegevens. De data kunnen met de hand of automatisch worden ingevoerd via interfaces, waaraan streepjescode-leespennen, laserscanners of magneetstriplezers worden gekoppeld. De basiseenheid bevat een verlicht LCD-beeldscherm en een elastomeer toetsenbord, dat bestand is tegen vuil en vet. Het toetsenbord heeft 23 toetsen, waaronder acht functietoetsen, waarmee 16 functies kunnen worden voorgeprogrammerd. De functiebeschrijvingen kunnen naast de toetsen op etiketjes worden aangebracht. Er zijn insteekmodulen beschikbaar voor

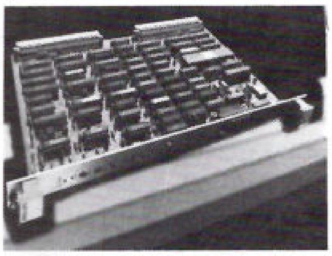
RS232C-, RS422-, geïsoleerde RS422-en stroomluscommunicatie met een hoofdcomputer. Een periferiemodule accepteert ingangssignalen van automatische ID-lezers. Een hulpmodule kan dienen als extra RS232-poort of als interface naar een printer, TTL-I/O of als koppelstuk voor specifieke toepassingen. De microterminal kan op vier verschillende manieren worden gebruikt:
- Als uitleeseenheid waarmee twee regels van 80 posities zichtbaar worden gemaakt uit een veld van 24 regels;
- Om datablokken te verzenden of te ontvangen;
- Om data-I/O te plegen met andere TM's in een 'multidrop' systeem;
- Als monitor voor het opsporen van problemen en voor diagnostische communicatie.

Werktoestand, baudsnelheid, protocol en andere parameters worden interactief bepaald, waarbij de functietoetsen dienen voor de instelling. Mededelingen, die in het Frans, Duits of Engels verschijnen, begeleiden de gebruiker door de keuzemogelijkheden die vervolgens zijn instructies opslaat in het door batterijen gevoede, interne geheugen.

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.

ETHERNET MODULE

Philips heeft de Ethernet Interfacing VMEbus Module PG3810 uitgebracht. Deze module vormt de Ethernet-verbinding voor elk op de VMEbus gebaseerd computersysteem met een Ethernet-compatibele transceiver. De module kan worden gekoppeld via elk soort transceiverkabel die voldoet aan de Ethernet- of IEEE 802.3-specificaties. De PG3810 is ontworpen om overbelasting te voorkomen van de VMEbus, wanneer deze werkt met Ethernet op 10 Mbyte per seconde en bewerkstelligt buffermanagement, adresherkenning, backoff-generatie en foutopsporing via hardware-besturing. De module belast daarbij het centrale VMEbus-systeem niet, tenzij de informatie juist naar dat systeem wordt gestuurd. Een groot deel van de CPU-capaciteit blijft daardoor beschikbaar voor andere taken. De module ondersteunt eveneens de VMXbus, een tweede bus die alternatieve DMA-paden tussen de besturingseenheid en een dubbelpoorts RAM-kaart mogelijk maakt. Zowel de VME- als de VMX-bus kunnen doormiddel van software worden geselecteerd als DMA-kanaal.



Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.

PC ONDERSTEUNINGSPROGRAMMA

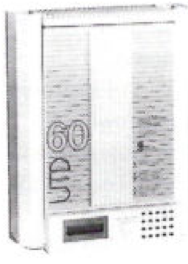
Met het pakket *Autometer MI* voor de PC kunnen individuele wensen worden uitgevoerd. Autometer inspecteert hierbij de op dat moment bestaande situatie (boijvoorbeeld de toestand van de PC) en past de uitvoering van taken hierop aan. In tegenstelling tot bestaande pakketten die taken uitvoeren via toetsenbordfuncties, inspecteert Autometer niet alleen het toetsenbord, maar tevens het beeldscherm en de klok voor het uitvoeren van taken. Autometer heeft toegang tot alle PC-functies op elk niveau, van printerpoort tot BIOS. Hierdoor kunnen taken, of een serie van taken, worden uitgevoerd op bepaalde tijdstippen, of bij het indrukken van bepaalde toetsen, of wanneer er bepaalde mededelingen op het beeldscherm verschijnen, of wanneer er via de communicatiepoort informatie wordt aangeboden. Autometer kan continu in het geheugen meedraaien en aangeleerde taken uitvoeren, of door middel van een druk op de 'hot-key' een lijst met aangeleerde taken van schijf halen en uitvoeren. Het programma is ontwikkeld vanuit de mainframe omgeving. Daar de PC ook bij mainframe communicatie wordt ingezet, zijn de toepassingsmogelijkheden universeel. Enkele voorbeelden zijn:
- Een druk op een geprogrammeerde toets stelt automatisch een inlogprocedure voor een lokaal netwerk of mainframe in werking.
- Bij het optreden van fouten worden automatisch functies opgestart om bijvoorbeeld open files te sluiten en/of te saven.
- Het voorkomen dat een gebruiker met behulp van de toetsen ctrl-alt-del een systeem reboot op een ongeoorloofd moment
- Het samenstellen van demonstratieprogramma's of 'help'-functies op plaatsen, waar de ontwerper van een programma ze vergeten is, of niet volledig was.

Een boekje met 101 toepassingen van Autometer MI is beschikbaar.

Inl.: Rodelco BV electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784350, Jon Pauw.

ENERGIEBEHEERSING

Het systeem *Electrical Energy Management* van *Merlin Gerin* is opgebouwd uit drie niveaus: de centrale microprocessor, een interface en de te schakelen groepen. De centrale microprocessor wordt geprogrammeerd door middel van een dialoog tussen de processor en de gebruiker of de installateur. Door de interface worden vervolgens de commando's van de microprocessor vertaald in schakelcommando's. Door deze constructie blijft de installatie ook beveiligd wanneer er in het automatiseringsgedeelte een storing optreedt: in dat geval wordt teruggevallen op het tradiotionele distributiesysteem.



Inl.: Merlin Gerin Nederland BV, postbus 80, 2410 AB Bodegraven (01726) 19248.

AVOND HTS 's-GRAVENHAGE

POST HOGER TECHNISCH ONDERWIJS

★ **BEDRIJFSKUNDE**
2 jaar (2 avonden per week)

★ **SYSTEMATISCH ELEKTRONICA ONTWERPEN/ IC-ONTWERPEN**
1 jaar (2 avonden per week)

★ **SYSTEMATISCH ANALOOG ONTWERPEN**
20 lesavonden

★ **MEET- EN REGELTECHNIEK**
2 jaar (2 avonden per week)

★ **HOGERE VEILIGHEIDSKUNDE**
(i.s.m. HTS Heerlen/Hilversum en Veiligheidsinstituut)
2 jaar (1 soms 2 avonden per week)

★ **INFORMATIE-ANALYSE**
1 jaar (2 avonden per week)

★ **SYSTEEMONTWERPEN**
1 jaar (2 avonden per week)

★ **PROGRAMMATUURBOUW**
1 jaar (2 avonden per week)

★ **COMPUTERARCHITECTUUR EN BESTURINGSSYSTEMEN**
1 jaar (1 avond per week)

★ **DATACOMMUNICATIE EN TELEMATICA**
1 jaar (1 avond per week)

★ Het instituut verricht ook **CONTRACTONDERWIJS**

Cursusgeld : op aanvraag bij de administratie.
Vooropleiding : HTS of gelijkwaardig.
Aanvang der cursussen : eind augustus.

Aanmelding : prospectussen, aanmeldingsformulieren en inlichtingen bij de Avond HTS, Wegastraat 60, 2516 AP 's-Gravenhage, telefoon 070-49 52 96.
Aanmelding bij voorkeur vóór 15 juni.

Deze applicatiecursussen vinden plaats onder auspiciën van de landelijke Stichting Post Hoger Technisch Onderwijs te Eindhoven
maart 1987

Adverteerdersindex

Air Parts 8
Analog Devices 7, 0-4
Auriema 64
Brutech Electronics 6
Burr Brown 34
Chip Design Center 63
Circuit Technology 48
Compac 26
van Delden 62
Gem. Den Haag 66
Diode 4, 17, 22
Dracon 38
EBV 28
Elproma 19
Fluke 24, 40
Gould 38
Hestel 60
Inmac (antwoordkaart)
Intercomponents 4
Isolectra 56, 57
I.T.T. Multicomponents 22
Jobarco 48, 66
Keithley 4, 60, 64
Klaasing Electronics 36, 44, 48
Klees Electronics 60
Koning & Hartman 0-2, 17, 24, 58
MAC Electronics 46
Manudax 8
Modelec 5
Mulder 62
Nitek 32
Philips (bijsluiter)
Radikor 44
Reprocart 23
van Reijsen Elektronika 46
SEB Souriau 0-3
Simac Electronics 39
Sobelab 64
Techmation Electronics 20
Tetraco 62
Varilec 23, 30
Vogels 16, 46

Direkt voor Handen

Filotex coax en multi-coax computer kabel

FILOTEX, Europa's grootste fabrikant van speciaalkabel is tevens uw PARTNER in DATA-TRANSMISSIEKABELS

Wij leveren uit voorraad de RG62AU, de TWINAX en de INDOOR DATA kabel voor alle IBM-computersystemen.

S.E.B. SOURIAU
Essebaan 7, Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel: (010)-4596399 Telex: 24050
Telefax: (010)-4585467

SOURIAU No.1 in Europe

Samenspel in service en techniek

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.
Innovatie in monolitische technologie
8 bits 100 MHz ADC
12 bits 200 KHz ADC + SHA
75 fA electrometer versterker
1.2 GHz video versterker
4-20 mA sensor transmitter
350 MHz log versterker
16-bits multipliers (100 MHz)
15 MEGAFLOP DSP processor
16 bits resolver/digitaal converter
custom en semi-custom IC's
Het middelpunt van Uw ontwerp
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942